

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

TEMA

**DISEÑO DE MANUAL DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA
PARA EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL “LICEO DEL
VALLE” DE LA CIUDAD DE QUITO DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010
– 2011**

**DISERTACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y PROFESORA DE
SEGUNDA ENSEÑANZA; ESPECIALIZACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA**

AUTORA

ALICIA LUCÍA NARANJO CARBO

TUTORA

MSC. ANA LUCÍA MEDIAVILLA V.

QUITO, 2011

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi hijo Carlos Andrés Alvarez Naranjo, quien es mi fuerza y mi pasión, por él y para él todo el esfuerzo de mi vida. Gracias a ti hijo querido he culminado mi carrera para demostrarte que todo el trabajo que uno hace en la vida siempre es recompensado y que lo único que te llevará al triunfo son tus estudios.

A mi madre que desde el cielo me ha guiado y por fin puedo cumplir con la promesa que te hiciera antes de tu partida. A mi padre que siempre está conmigo apoyándome en las horas difíciles, a mis hermanos y sobrinos. Y a ti que estás conmigo y que sin tu ayuda no lo hubiera logrado.

A todos ustedes desde mi corazón, Gracias.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1.- TEMA.....	7
2.- JUSTIFICACIÓN.....	7
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3.1.- Delimitación del problema.....	10
4.- CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA.....	11
5.- OBJETIVOS.....	15
5.1.- Objetivo General.....	15
5.2.- Objetivos Específicos.....	15

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1.- ANTECEDENTES.....	17
2.2.- FUNDAMENTACIONES.....	19
2.2.1.- Fundamentación Pedagógica.....	19
2.2.2.- Fundamentación Psicológica.....	19
2.3.- MARCO CONCEPTUAL.....	20
2.3.1.- Definición de Currículo.....	20
2.3.2.- El Diseño Curricular.....	23

CAPÍTULO III

DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

3.1.- DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA.....	38
3.2.- TIPOS DE METODOLOGÍAS.....	43

CAPÍTULO IV

DEL MANUAL

4.1.- Criterios para elaborar la Propuesta.....	50
4.2.- Del Manual de la Materia de Física.....	50
4.2.1.- De los Contenidos.....	51
4.2.2.- De la Planificación Curricular.....	52
4.2.3.- Del Desarrollo De La Unidades.....	56
4.3.- MARCO METODOLÓGICO.....	58
4.3.1.- Diseño de la Investigación.....	58
4.4.- MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	59
4.4.1.- Método deductivo – inductivo.....	59
4.4.2.- Procedimiento de la Investigación.....	59
4.4.3.- Técnicas de Recolección de la Información.....	59
5.- CONCLUSIONES.....	60
6.- RECOMENDACIONES.....	61
7.- BIBLIOGRAFÍA.....	62
8.- MANUAL.....	64

MANUAL DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA PARA EL PRIMER
AÑO DE BACHILLERATO DEL LICEO DEL VALLE DE LA CIUDAD DE QUITO

DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010 – 2011

INTRODUCCIÓN.....	65
INDICACIONES PARA EL MAESTRO.....	66

UNIDAD I

ÍNDICE DE LA UNIDAD.....	69
OBJETIVOS.....	70
EVALUACIÓN INICIAL.....	70
DESARROLLO.....	70
1.1.- Conceptos Básicos.....	70
1.1.1.- Ciencia.....	70
1.1.2.- Ciencias Naturales.....	71
1.1.3.- Fenómeno.....	72
1.1.4.- Materia.....	73
1.1.5.- Cuerpos.....	73
1.1.6.- Estados de la Materia.....	74
1.1.7.- Átomo.....	74
1.1.8.- Molécula.....	75
1.1.9.- Partícula.....	75
1.1.10.- Fuerzas Intermoleculares.....	75
1.1.11.- Propiedades Físicas de la Materia.....	76
1.1.12.- Método Científico.....	76
ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	77
AUTO EVALUACIÓN.....	79
EXPOSICIÓN.....	80
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.....	80

UNIDAD II

ÍNDICE DE LA UNIDAD.....	82
OBJETIVOS.....	84
EVALUACIÓN INICIAL.....	84
DESARROLLO.....	84
2.1.- Magnitudes Básicas de la Física.....	84
2.1.1.- Medir.....	84
2.1.2.- Magnitud.....	85
2.1.3.- Unidad de medida.....	85
2.2.- Sistemas de Medidas.....	86
2.2.1.- Sistema Internacional S.I.....	86
2.2.2.- Sistema Inglés.....	88
2.2.3.- Sistema C.G.S.....	88
2.3.- Medidas.....	88
2.3.1.- Longitud.....	89
2.3.1.1.- Metro.....	89
2.3.2.- Masa.....	89
2.3.3.- Tiempo.....	90
2.3.4.- Temperatura.....	91
2.3.5.- Incertidumbres en las mediciones.....	91
2.3.6.- Cifras significativas.....	92

2.3.7.- Transformaciones de unidades en los tres sistemas.....	92
2.3.8.- Resolución problemas ejercicios cambios unidad un sistema a otro	93
2.4.- Instrumentos de medida.....	93
2.4.1.- Calibrador.....	94
2.4.2.- Palmer.....	94
2.5.- Errores en las mediciones.....	95
2.5.1.- Error Absoluto.....	96
2.5.2.- Error Relativo.....	96
2.5.3.- Porcentaje de error.....	96
2.6.- Aplicación de Trigonometría.....	97
2.6.1.- Resolución de triángulos rectángulos.....	97
2.6.3.- Plano Cartesiano.....	97
ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	98
AUTO EVALUACIÓN.....	100
EXPOSICIÓN.....	101
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.....	101

UNIDAD III

ÍNDICE DE LA UNIDAD.....	103
OBJETIVOS.....	104
EVALUACIÓN INICIAL.....	104
DESARROLLO.....	104
3.1.- Magnitudes Escalares y Magnitudes Vectoriales.....	104
3.1.1 Magnitudes Escalares.....	104
3.1.2.- Operaciones con magnitudes escalares.....	105
3.2.- Magnitudes Vectoriales.....	105
3.2.1.- Vector.....	105
3.2.2.- Elementos de un vector.....	105
3.2.3.- Clasificación de los vectores.....	106
3.2.4.- Componentes de un vector.....	106
3.2.5.- Gráficas de un vector en el plano.....	106
3.3.- Coordenadas de un vector.....	106
3.3.1.- Coordenadas polares.....	107
3.3.2.- Coordenadas rectangulares.....	108
3.3.3.- Coordenadas geográficas.....	108
3.3.4.- Ejercicios de transformación de una coordenada a otra.....	109
3.3.5.- Operaciones con vectores en el plano.....	109
ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	117
AUTO EVALUACIÓN.....	118
EXPOSICIÓN.....	120
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.....	120

UNIDAD IV

ÍNDICE DE LA UNIDAD.....	122
OBJETIVOS.....	124
EVALUACIÓN INICIAL.....	124
DESARROLLO.....	124
4.1.- Movimiento en una dimensión.....	124

4.1.1.- Movimiento.....	124
4.1.2.- Trayectoria.....	125
4.1.1.- Distancia.....	125
4.1.2.- Desplazamiento.....	125
4.1.3.- Diferencia entre distancia y desplazamiento.....	126
4.1.4.- Rapidez.....	126
4.1.5.- Velocidad.....	127
4.1.6.- Diferencia entre rapidez y velocidad.....	127
4.1.7.- Clases de velocidad.....	128
4.2.- Movimiento Rectilíneo.....	129
4.2.1.- Clasificación del Movimiento Rectilíneo.....	130
4.2.2.- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado.....	132
4.3.- Caída libre y Tiro vertical.....	136
4.3.1.- Variación del MRUV sobre el eje Y.....	138
4.3.2.- Gravedad.....	138
4.3.3.- Ejercicios y problemas de aplicación.....	138
4.3.4.- Movimiento en dos dimensiones.....	139
4.3.5.- Movimientos Parabólicos.....	140
4.3.6.- Movimientos Circulares.....	143
ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	151
ACTIVIDADES FINALES.....	152
AUTO EVALUACIÓN.....	153
EXPOSICIÓN.....	155
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.....	155

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado con el fin de hacer más fácil el estudio de la materia de Física a nivel de Primero de Bachillerato, utilizando un lenguaje claro y específico que sea entendible para los estudiantes y que provoque en ellos la inquietud de aprender más, y a su vez constituirse en un material de ayuda al profesor para lograr que la materia sea tratada como un problema que si tiene solución.

Al utilizar este manual, los alumnos tienen la oportunidad de ir evaluando su propio aprendizaje pues, va cumpliendo con todos los pasos propuestos por David Kolb; la experiencia concreta, la observación y procesamiento, la conceptualización y generalización y, la aplicación de los conceptos. Dentro de cada unidad, existe una evaluación inicial que permite a los estudiantes determinar los prerrequisitos que serán necesarios en el desarrollo de la unidad; actividades cognitivas que son individuales, actividades procedimentales que son grupales y actividades actitudinales, así como una autoevaluación que les permitirá determinar si los conceptos adquiridos están bien cimentados, para luego ser expuestos a sus compañeros haciendo suyo el conocimiento. Por tal motivo este manual ayudará al maestro al buen desarrollo de la materia, y a avanzar con el programa de una manera más rápida y con la seguridad de que los estudiantes aprendan sin mayores dificultades.

CAPÍTULO I

1.- TEMA

**DISEÑO DE MANUAL DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA
PARA EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL LICEO DEL VALLE
DE LA CIUDAD DE QUITO DURANTE EL AÑO LECTIVO 2010 - 2011**

2.- JUSTIFICACIÓN

Dentro de la sociedad actual una gran parte de estudiantes de los colegios consideran a la materia de Física como una de las que más dificultad les causa porque realmente no la comprenden o no encuentran su aplicación en la vida diaria.

Es necesario facilitar el aprendizaje utilizando un lenguaje claro y sencillo que les permita apropiarse de los conceptos utilizados y que además cree en los estudiantes la necesidad de aprender más, es así como nace la idea de crear un manual de Física que venga a ser un apoyo para el estudiante y un apoyo para el profesor que imparte esta materia.

Al utilizar un manual que permita agilizar el proceso de enseñanza - aprendizaje y que motive a los estudiantes a conocer más de la materia, se logrará un mejoramiento en el nivel educativo de los colegios y optimizará el tiempo en la resolución de problemas y ejercicios.

Además permitirá al maestro tener mayor tiempo en la preparación de prácticas de laboratorio que le ayuden a complementar la teoría impartida.

Se ha tomado como plan piloto a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Liceo del Valle” por facilidad de aplicación del manual debido a que se tiene acceso a esta Institución.

Al implementar este manual para el desarrollo de la materia se espera de los estudiantes:

- ☒ Una mejor comprensión de la materia.
- ☒ Un mayor interés en la misma y su aplicación en la vida diaria.
- ☒ La creación de material que les permita demostrar leyes y principios.
- ☒ La apropiación de teorías y leyes físicas.
- ☒ Un mejor rendimiento en esta materia durante el año lectivo.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La materia de Física que se imparte en los colegios del Ecuador es muy compleja y se la presenta de una manera poco práctica para los estudiantes; es debido a esto que, los alumnos le tienen verdadero temor y en muchos casos es la materia en la cual tienen mayor dificultad.

Pero en realidad debería ser aprovechada para el desarrollo de ciertas destrezas como manipulación de material de laboratorio, la creación de material sencillo que permita llevar a la práctica lo estudiado en la teoría, esto se puede lograr ya que la materia se presta para ello; pues, todo proceso físico puede ser reproducido sin mayores dificultades o puede ser encontrado en el diario vivir.

La Física es una materia que ha permitido el desarrollo de la tecnología, la mecánica, las ingenierías: eléctrica, de sistemas, etc.; y un gran ejemplo de ello es la utilización de estas carreras en la vida diaria ya que han venido desde hace tiempo simplificando el diario vivir de todos los seres humanos; ¿quién a esta altura de la vida no usa un celular, no

tiene un automóvil o se ha subido en uno?, ¿quien por su puesto no tiene en casa una refrigeradora, una cocina, una radio, una televisión, etc.; y, no hablar de la licuadora, sanduchera y batidora, que han venido a ser la ayuda de toda ama de casa?

Pues si todos estos instrumentos utilizan leyes y teorías Físicas, como base para su funcionamiento, sin embargo nadie se detiene a pensar en que todo proceso que se realiza es la aplicación de principios físicos.

El problema es que en algunos colegios los profesores de Física no le hacen interesante a la materia y se dedican exclusivamente a repetir en forma metódica conceptos que ya con los años se saben de memoria, sin utilizar nuevas estrategias metodológicas que ayuden a los estudiantes a comprender mejor la materia y buscar su aplicabilidad en su vida. Es decir, no consideran el aprendizaje significativo.

El resultado que se obtiene es “la pérdida de interés” en los estudiantes y el miedo natural a no aprobar la materia, si ha eso se le suma la falta de conocimientos básicos, la no concatenación de contenidos, la utilización de textos que no tienen claros los conceptos o que utilizan otras realidades que no son propias de nuestro país y la mala utilización de la Matemática como base para el desarrollo de la materia, la consecuencia es desastrosa.

Este diseño de manual de trabajo pretende estimular a los estudiantes en el estudio de la Física, presentando conceptos claros y sencillos que les permitan interiorizar conceptos y aplicarlos en la vida cotidiana, logrando así una mejor comprensión de temas y facilitando el desarrollo de problemas tipo creados para nuestra realidad. Se debe poner en práctica el aprendizaje significativo o relacional es decir, se utilizan los conocimientos anteriores que tienen los estudiantes y se los relaciona con los impartidos en clase, permitiendo así que la experiencia ayude al

aprendizaje pues, son situaciones reales. El rol del maestro es el de mediador de los nuevos conocimientos con los ya aprendidos con anterioridad.

No se pretende el facilismo dentro de los estudiantes, de lo que se trata es de dar una visión más práctica de la materia que les permita a los estudiantes desarrollarla de mejor manera y perderle el miedo natural a la misma, y además ser un apoyo para los profesores que de forma clara llegarán a sus estudiantes haciendo de esta materia algo divertida.

La evaluación de esta materia se la hace a través de ejercicios, resolución de problemas de aplicación, de trabajos en el laboratorio, manipulación de material en el laboratorio, la elaboración de informes y el desarrollo de talleres de trabajo; así como, la aplicación de lecciones y pruebas escritas sobre los contenidos tratados durante el desarrollo de cada unidad.

3.1.- Delimitación del problema

El presente trabajo se centra en el diseño de un manual de trabajo para los estudiantes de primero de bachillerato de la unidad educativa “Liceo del Valle”, en el que se desarrolla la materia de Física como una verdadera introducción a su campo de estudio, recopilando conceptos básicos en lenguaje sencillo y retomando partes de la materia de Ciencias Naturales que es de donde nace la Física.

La aplicación de la Matemática en la materia y los recursos necesarios para el buen desarrollo del programa, son imprescindibles y por lo tanto se pondrá mucho cuidado en su aplicación a problemas físicos.

4.- CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA

Algunos estudiantes del nivel medio adquieren miedo a la materia de Física porque no han sido introducidos a este campo de la ciencia de una manera sencilla y práctica.

El lenguaje utilizado en los libros es complicado para la comprensión de la mayoría de estudiantes de nivel medio, y, el nivel de Matemática requerido es muy elevado, deben saber cálculo diferencial e integral y trabajar con funciones complejas.

En la actualidad, los libros más utilizados en el estudio de la Física clásica no tienen un vocabulario claro y entendible, no se adaptan a la realidad de cada país y son en su mayoría una repetición de conceptos o una carga de problemas con difícil solución.

En la mayoría de colegios se utilizan los libros como: Física de R. Resnick tomo 1, Física de Serway, Física de Giancoli, Física de Blatt, Física de Alonso y Rojo, Física General de Sears, Zemansky y Young, etc.; libros que tienen un nivel de Matemática que abarca el cálculo integral y diferencial, haciendo así de la materia un camino casi intransitable para los estudiantes de nivel medio; si a esto, se le suma que la traducción de los mismos es mala y que además ahora existen solucionarios que pueden ser bajados desde el Internet, el resultado es una serie de estudiantes convertidos en repetidores de problemas aprendidos muchas veces de memoria.

Además, en estos libros no se encuentra la deducción de fórmulas, sino simple y llanamente la aplicación de ellas en problemas complejos.

La deducción de fórmulas es muy importante ya que es parte primordial del aprendizaje, pues si no se sabe de dónde viene la fórmula, seguramente no se sabrá qué hacer con ella.

En los libros antes mencionados no se ve la aplicación de la Física, lo que ocasiona un desgaste para el estudiante que no ve la practicidad de esta materia en la vida diaria.

“La Física estudia, entre otras cosas, la electricidad, la luz, el calor, el movimiento, el equilibrio, con el propósito de comprenderlos y de aplicarlos en beneficio del hombre.”¹

Además el costo de los libros de Física bordea los \$50 dólares siendo un costo excesivo para los padres.

En conclusión, la mayoría de estudiantes de nivel medio tienen dificultades de comprensión de la materia y/o no pueden resolver problemas tipo por encontrarlos muy confusos.

Es necesario, entonces, crear un documento con lenguaje sencillo que pueda llegar a los estudiantes de manera rápida y clara, que les permita comprender la materia de una forma divertida utilizando conceptos y ejercicios adaptados a nuestra realidad y que además les permita aplicar los conceptos ya adquiridos en la práctica y en el desarrollo de sus actividades dentro y fuera de su hogar.

Para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes se deben aplicar diferentes estrategias metodológicas que los permitan interactuar con sus compañeros y que además se aprovechen sus conocimientos ya adquiridos, para ello se pueden recurrir a estrategias como: utilización del manual de trabajo, el curriculum negociado que no es más que la

¹ Maiztegui Alberto, Sabato Jorge, Elementos de Física y Química, Kapelusz, Buenos Aires – Argentina, 1990.

aplicación de sus conocimientos previos al desarrollo de la materia, para ello se necesita de el compromiso, exploración, y reflexión de los estudiantes; taller del joven científico, donde se aplica la teoría en la práctica creando por sus propios medios aparatos que expliquen los principios y leyes físicas, estos trabajos serán presentados en la semana de la ciencia; se pueden utilizar videos dónde se ponga en práctica el desarrollo de las ciencias a través de la Física, luego se pueden realizar debates, conferencias, ponencias, charlas, a cargo de profesores de otros centros o de las facultades de ciencias.

La principal pregunta que tienen los estudiantes de Física es ¿por qué la materia es tan complicada?, realmente no es que sea complicada sino que cada profesor le hace complicada o compleja; en sí, es una materia divertida, que nos permite desarrollar la imaginación; el problema es que no se nos permite actuar y redescubrir los conceptos que ya están establecidos, por nuestros propios medios.

Cada persona es un mundo aparte y tiene un ritmo de aprendizaje, pero este se puede mejorar si se lo hace de manera práctica.

La evaluación de esta materia debe ser continua y permanente, pues se debe evaluar no solo los conocimientos teóricos adquiridos por los estudiantes sino el aprendizaje práctico, es decir, la manipulación de materiales de laboratorio, la aplicación de la materia en la vida diaria, el desarrollo de ejercicios y la resolución de problemas tipo, el trabajo de grupo y el desenvolvimiento de cada alumno en las pruebas de unidad.

Otra gran pregunta es ¿por qué se estudia esto? o ¿para qué se utilizan las fórmulas?. Cuando hacen estas preguntas es cuando uno como profesor se da cuenta que no han quedado claro los conceptos impartidos y que por más que tengan las fórmulas no lograrán resolver los problemas porque estos no han sido interiorizados y asimilados.

Pero entonces ¿cómo se ha podido desarrollar la humanidad? aquí un ejemplo:

“Galileo se jugó la vida por demostrar que la tierra no era el centro del universo y a la vista del revuelo que se podía armar la inquisición tuvo que tomar cartas en el asunto. Desde entonces la Física no ha dejado de darnos sorpresas y de cambiar la vida de las personas: la electricidad, los rayos X, la energía nuclear”.²

¿Cómo hacer del estudio de la Física algo productivo?; para contestar esta pregunta lo único que se debe tener es interés en la materia, en el funcionamiento de las cosas, el permitirse observar los objetos y su comportamiento dentro de la naturaleza y además seguir unos cuantos consejos:

- ☒ Revisar los contenidos de la clase anterior para tener una idea de lo que se ha tratado.
- ☒ Tratar de entender los diagramas y dibujos expuestos en la clase y determinar cuáles son los principios y conceptos que han sido aplicados.
- ☒ Tomar nota de las palabras que son nuevas o que no son muy conocidas, así como de las unidades utilizadas en cada tema.
- ☒ Tomar notas de las partes importantes de cada clase y ser claro en lo que uno entendió.
- ☒ Preguntar sobre los temas que no han quedado muy claros, es preferible una nueva explicación que aclare el panorama, a quedarse con la duda.
- ☒ Tener un esquema de trabajo para resolver problemas: leer detenidamente, comprender el problema, buscar las posibles

² http://www.ciao.es/Fisica_Sevilla_Facultad_de_Fisica__Opinion_235261

soluciones, escribir las fórmulas necesarias para resolverlo y por último resolver el problema con la certeza de que está correcto.

- ☑ Trabajar en grupo es una manera de afianzar conocimientos y si es en el laboratorio aún mejor, compartir experiencias es más enriquecedor.

Es urgente darle otro giro al conocimiento y estudio de la Física junto con el resto de materias que componen el ámbito científico, ya que resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que nos encontramos.

5.- OBJETIVOS

5.1.- Objetivo General

Proponer un manual de la materia de Física que permita desarrollar y aplicar diferentes estrategias metodológicas que se utilizan en esta asignatura, para aplicarlas en el primer año de bachillerato del Liceo del Valle de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2010 - 2011

5.2.- Objetivos Específicos

- ❖ Diagnosticar la necesidad de elaborar un manual de la materia de Física para el primer año de bachillerato del Liceo del Valle de la ciudad de Quito, que permita desarrollar y aplicar diferentes estrategias metodológicas en esta asignatura.
- ❖ Analizar el currículo de Física vigente para el primer año de bachillerato del Liceo del Valle.
- ❖ Identificar las estrategias metodológicas que se pueden aplicar a cada uno de los temas de la materia de Física del primer año de bachillerato.

- ❖ Diseñar un manual de la materia de Física que permita desarrollar y aplicar diferentes estrategias metodológicas que se utilizan en esta asignatura, para aplicarlas en el primer año de bachillerato del Liceo del Valle de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2010 - 2011

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1.- ANTECEDENTES

En relación al tema de Física existe mucha información con respecto a la materia, pero muy poca con relación a la metodología a aplicarse, es por esto que se utilizará esa información para el desarrollo del Manual sin dejar de lado la resolución de problemas y ejercicios, el trabajo en grupo y desarrollo de talleres así como la realización de prácticas de laboratorio, pues son las conclusiones a las que llegan los estudiantes lo que hace la diferencia.

“La Física tiene la tarea de entender las propiedades y la estructura y organización de la Materia y la interacción entre las (partículas) fundamentales. De este conocimiento se deducen todos los fenómenos naturales y observaciones de la naturaleza inanimada (y parcialmente de la naturaleza animada). La Física es, por lo tanto, la Ciencia Natural más fundamental de todas las ciencias. Ella posee uniones considerables con las otras Ciencias Naturales, con las Ciencias de Ingeniería y con la Matemática.”³

“La física no es sólo una ciencia teórica, es también una ciencia experimental. Como toda ciencia, busca que sus conclusiones puedan ser verificables mediante experimentos y que la teoría pueda realizar predicciones de experimentos futuros. Dada la amplitud del campo de estudio de la física, así como su desarrollo histórico en relación a otras ciencias, se la puede

³ <http://www.fis.puc.cl/~volkmann/queesfisica.html>

considerar la ciencia fundamental o central, ya que incluye dentro de su campo de estudio a la química, la biología y la electrónica, además de explicar sus fenómenos.”⁴

La Física es una materia netamente práctica, sin embargo requiere de ciertas circunstancias teóricas que deben ser tomadas en cuenta para alcanzar su conocimiento; al ser experimental es importante determinar un procedimiento y ese procedimiento no puede quedar en lo teórico, como muchas veces sucede cuando se dicta la materia en los colegios.

Para Paul Hewitt “La Física es el estudio de las reglas de la naturaleza, que enseñan la manera tan bella en que se relacionan entre sí, y por lo tanto la razón principal para estudiarla e ampliar la forma en que observas el mundo que te rodea.”⁵

Douglas Giancoli manifiesta que “La Física resulta fundamental en el estudio de varias ramas como Arquitectura, Tecnología, Ciencias de la Tierra, etc.; ya que es todo en el mundo cotidiano, y por lo tanto se la debe ver a través de ojos que saben Física”⁶

Respecto al tema, Max Born dice que la Ciencia es una de las grandes aventuras de la raza humana, tan fantástica y exigente como los cuentos de héroes y dioses, naciones y estados, historiadores y poetas... “la Ciencia podría y debería ser enseñada de manera tal que se transmita una sospecha de ese espíritu a la mente del joven”.⁷

En mi criterio: “La Física es una de las ciencias que permite desarrollar completamente al ser humano, cuando realmente siente y vive la

⁴ <http://www.buenastareas.com/ensayos/Definicion-De-Fisica/17633.html>

⁵ HEWITT Paul; Física Conceptual; Pearson Addison Wesley; 2007.

⁶ GIANCOLI Douglas, Física Principios con Aplicaciones, Pearson Educación, 2006.

⁷ MAIZTEGUI Alberto, SABATO Jorge, Introducción a la Física, Editorial Kapeluz, 1984.

necesidad de comprender los procesos a los que estamos expuestos en cada situación dentro y fuera de nuestro hogar”.

2.2.- FUNDAMENTACIONES

2.2.1.- Fundamentación Pedagógica

La investigación se desarrollará a la luz de las teorías básicas del paradigma cognoscitivo, las tendencias constructivas, la teoría re estructuralista del equilibrio (Piaget), histórico cultural de Vigotsky y del aprendizaje significativo de Ausubel.

En la década de los setentas, las propuestas de Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner estaban tomando fuerza. Las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos. Ausubel plantea que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

2.2.2.- Fundamentación Psicológica

Hay que partir del hecho de que los estudiantes del primer año de bachillerato se hallan en plena adolescencia, entre 15 y 16 años. La adolescencia es un período de gran importancia por sus contenidos

psicológicos dentro del desarrollo humano porque implica un proceso de maduración bio – sico - social.

Quizá lo más importante es que en ésta etapa el adolescente se caracteriza por la adquisición de una moral autónoma, y por el desarrollo del pensamiento formal y lógico en términos de posibilidades.

Es evidente que la educación de los adolescentes requiere que el maestro plantee estrategias, prácticas y herramientas que les permita solventar sus inquietudes y contribuyan a captar su interés y motivarlos en todo el proceso didáctico.

2.3.- MARCO CONCEPTUAL

2.3.1.- Definición de Currículo

Mientras la sociedad sufre transformaciones, la ciencia de la pedagogía y junto con ella el currículo de las diversas asignaturas también ha tenido que experimentar diferentes etapas de evolución y desarrollo; este proceso nos conduce a visualizar nuestro campo de estudio desde diferentes puntos de vista ya que para la palabra currículo se utilizan diversos significados en obras referentes a la educación; por lo tanto, es conveniente que el termino quede delimitado y definido.

Según lo manifiesta Nelly Maurini; el término currículo significa etimológicamente “carrera”, “caminata”, “jornada”; contiene la idea de continuidad y secuencia.

Existen numerosas concepciones que se pueden agrupar en dos tendencias: la tecnológica y la personal, la primera da una definición de currículo como la organización de actividades escolares, de aprendizajes intelectuales que destaca como más importante: contenidos pragmáticos,

aspectos metodológicos y evaluativos; la segunda tendencia curricular destaca: la dimensión personal y existencial, define en términos mucho más globales, incluidos los procesos informales.

Desde un punto de vista más amplio y global, currículo es la estructura que selecciona y organiza (en tres niveles de especificación) el conocimiento disponible y la cultura vigente de una nación, que se estima necesario y oportuno transmitir en un momento histórico determinado.

De acuerdo a la tendencia en la que se enmarca el currículo tecnológico, como planes y programas; o el personal – existencial como todos los procesos y elementos que intervienen en su educación, se definen los componentes del currículo de manera específica.⁸

Concepción Paradigmática.- Sistematización de ideas filosóficas y pedagógicas que se convierten en la orientación fundamental del currículo, dentro de esta se encuentra implícita el tipo de ser humano que se quiere formar y el tipo de sociedad con la que se va a contribuir, en función de la realidad nacional.

Políticas Curriculares.- Es el conjunto de criterios, normas o lineamientos generales y educativos que orientan el diseño y ejecución del currículo.

Objetivos: Se los puede definir como las intenciones educativas a las que se quiere llegar con el desarrollo del currículo, las intenciones más generales se las conoce como fines y luego estos se van concretando en objetivos generales y específicos del sistema y subsistemas, niveles, cursos, áreas, planes y programas.

⁸ Váscones, Grecia, *Módulo de Diseño Curricular*, MEC, Quito – Ecuador, 1997.

Los objetivos son intenciones a corto, mediano y largo plazo que deben ser alcanzados mediante un trabajo unificado de docentes y alumnos. Estos recogen los intereses, necesidades y problemas de los educandos, la comunidad y la propia educación y se plantean como una especie de posibles soluciones a las mismas.

Perfiles.- Son los valores y competencias que el estudiante deberá interiorizar y evidenciar en los diferentes grados, ciclos, cursos y niveles. Este componente es relativamente nuevo dentro de la programación curricular y depende del paradigma que lo oriente.

Red Curricular.- Se presenta en un cuadro de doble entrada donde se organiza los objetivos, las asignaturas y el tiempo; tiene por objeto asignar el alcance, la secuencia y la correlación de los contenidos de acuerdo con los años de escolaridad. La red curricular sistematiza las áreas de estudio de acuerdo con los perfiles.

Programas de Estudio.- Tienen la función de sistematizar los contenidos en función de los objetivos para ser tratados durante los años de escolaridad. Se presentan como unidades temáticas y a su vez divididos en temas y sub temas.

Metodología.- Es un componente que se ve implícito en el currículo y que al igual que otros componentes depende de la orientación paradigmática. Específicamente se refiere a la aplicación de métodos, técnicas y formas distintas que el educador utilizará para que se efectúen de forma certera los planes y programas.

Recursos.- Todo lo que el docente utilizará para desarrollar el currículo en forma eficiente como son: las personas, materiales, bibliografía, instrumentos físicos y tecnológicos; resumidos para fines pedagógicos en tres tipos de recursos: humanos, materiales y técnicos. Los humanos

serán siempre los más importantes; al considerar los técnicos es conveniente destacar la bibliografía, personas especialistas o cualquier tipo de información relacionada con el tema que se tratará.

Evaluación.- Es uno de los componentes más importantes de la planeación curricular, que si es utilizado con la técnica adecuada, optimiza los procesos curriculares. Las investigaciones educativas manifiestan que el mayor de los problemas educativos recae en la evaluación objetiva; por lo cual la tendencia en el campo de la evaluación actualmente es la cuali – cuantitativa.

2.3.2.- El Diseño Curricular

2.3.2.1.- Definición del Diseño Curricular

En el ámbito educativo hace más de 30 años se implementó en nuestro país el término Planificación curricular; con la idea básica referente solo a los planes y programas que una institución debía presentar al Ministerio de Educación, es decir todo lo que se desarrollará en el transcurso del año escolar, tanto en el centro educativo, como dentro el aula.

El diseño curricular está estrechamente relacionado con las acciones que nos permiten organizar el currículo; y de esta forma obtener recursos para dar solución rápida y oportuna a los problemas educativos.

“El diseño curricular se convierte en una herramienta que sistematiza todos los recursos del currículo y los presenta como un proyecto o un plan listo para ser ejecutado”.⁹

⁹ Ibid, pág...

2.3.2.2.- El diseño curricular de Física

La Física es una materia netamente práctica, sin embargo requiere de ciertas circunstancias teóricas que deben ser tomadas en cuenta para alcanzar su conocimiento; al ser experimental es importante determinar un procedimiento y ese procedimiento no puede quedar en lo teórico, como muchas veces sucede cuando se dicta la materia en los colegios.

La Física es una materia que se interesa por el entorno que nos rodea, que trata de explicar el por qué de las cosas, el desarrollo de la tecnología a favor del ser humano, por lo tanto es importante comprender que todos los procesos que se realizan en la naturaleza son físicos.

Para su comprensión, es necesario facilitar el aprendizaje utilizando un lenguaje claro y sencillo que permita a los estudiantes apropiarse de los conceptos utilizados y que además cree en ellos la necesidad de aprender más.

En cuanto a la metodología se refiere, ésta no es clara, muchas veces se encuentran solo conceptos, se va directamente al problema y se indica lo que debe hacer para llegar a la solución, dando de esta manera una concepción de que la Física tendrá que por obligatoriedad aprenderse de memoria las fórmulas y aplicarlas de una manera directa para alcanzar la respuesta; en ese caso los profesores de Física lo único que harían es convertirse en instructores de la materia, dar los pasos básicos y nada más, lo demás es ejercitar y ejercitar, mandarles gran cantidad de ejercicios hasta que se familiaricen y se aprendan de retentiva las fórmulas y las apliquen de acuerdo a cada caso.

“Según la propuesta del Ministerio de Educación del año 1978, las unidades que se deben cubrir en la materia de Física para los

estudiantes de cuarto curso, con una carga horaria de cinco horas semanales son:

Unidad I

Noción de Física del Universo

- 1.1 La Física y su campo de estudio.
- 1.2 El Sistema Solar.
- 1.3 El Universo.
- 1.4 El interior de una estrella.
- 1.5 El mundo submicroscópico.

Unidad II

Finalidad y método de la Física

- 2.1 El método científico.
- 2.2 Las reglas de simetría.

Unidad III

Magnitudes y medidas

- 3.1 Magnitudes básicas de la Física.
- 3.2 El Sistema Internacional (S.I.)
- 3.3 La medida en la Física.
- 3.4 Instrumentos de medida.
- 3.5 Errores en las mediciones. Error absoluto y error relativo.
- 3.6 Análisis dimensional. El principio de homogeneidad dimensional de las leyes físicas.

Unidad IV

Funciones y gráficas

- 4.1 Las gráficas y su importancia.
- 4.2 Funciones y su representación gráfica.
- 4.3 Función de proporcionalidad directa.
- 4.4 Función de proporcionalidad inversa.

- 4.5 Funciones de proporcionalidad directa con los cuadrados.
- 4.6 Gráficas de comprobación.

Unidad V

Introducción al álgebra de vectores

- 5.1 Desplazamientos.
- 5.2 Sistemas de referencia.
- 5.3 Magnitudes escalares y vectoriales.
- 5.4 Elementos de un vector.
- 5.5 Suma de vectores.
- 5.6 Descomposición de vectores.
- 5.7 Substracción de vectores.

Unidad VI

Movimiento rectilíneo

- 6.1 Generalidades sobre el movimiento.
- 6.2 Velocidad: velocidad media y velocidad instantánea.
- 6.3 Movimiento rectilíneo uniforme. Leyes.
- 6.4 Aceleración; aceleración media y aceleración instantánea.
- 6.5 Movimiento rectilíneo uniformemente variado. Leyes.
- 6.6 Paso de una gráfica $d = f(t)$ a la gráfica $v = f(t)$.
- 6.7 Paso de una gráfica $v = f(t)$ a la gráfica $a = f(t)$.
- 6.8 Ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- 6.9 Caída libre.

Unidad VII

Movimiento en un plano

- 7.1 Movimiento en dos dimensiones.
- 7.2 Desplazamiento y velocidad de un proyectil.
- 7.3 Principio de independencia de los movimientos.
- 7.4 Proyectil disparado en un ángulo de elevación.
- 7.5 Movimiento circular uniforme.
- 7.6 Velocidad angular y lineal.

- 7.7 Aceleración angular. Aceleración centrípeta.
- 7.8 Fuerza centrípeta.

Unidad VIII

Dinámica

- 8.1 Objeto de la dinámica.
- 8.2 Ley de inercia o primera Ley de Newton.
- 8.3 Fuerza y aceleración.
- 8.4 Fuerza y masa.
- 8.5 Característica vectorial de la segunda Ley de Newton.
- 8.6 Tercera Ley de Newton.
- 8.7 Sistemas de referencia no inerciales.

Unidad IX

Fuerzas fundamentales de la naturaleza.

- 9.1 Introducción.
- 9.2 Movimiento de los planetas.
- 9.3 Ley de Gravitación Universal. Aplicaciones.
- 9.4 Fuerzas eléctricas.
- 9.5 Fuerzas magnéticas.
- 9.6 Fuerzas nucleares.

Unidad X

La energía y su conservación.

- 10.1 Manifestaciones de la energía.
- 10.2 Energía y Mecánica.
- 10.3 Transformación y medida de la energía.
- 10.4 El trabajo mecánico, como medida de la transferencia de energía.
- 10.5 Medida del trabajo. Producto escalar de dos vectores.
- 10.6 Trabajo de fuerzas mediante variables.
- 10.7 Potencia mecánica.

- 10.8 Energía cinética.
- 10.9 Energía potencial gravitatoria.
- 10.10 Energía potencial elástica.
- 10.11 Sistemas conservativos.
- 10.12 Energía potencial gravitatoria y energía cinética.
- 10.13 Energía potencial elástica y energía cinética.
- 10.14 Fuerzas externas y energía mecánica.
- 10.15 Conservación de la energía.

Unidad XI

Impulso y cantidad de movimiento

- 11.1 Impulso y cantidad de movimiento.
- 11.2 Cambio de cantidad de movimiento.
- 11.3 Conservación de la cantidad de movimiento.
- 11.4 Centros de masa.
- 11.5 Choques.

Unidad XII

Estática

- 12.1 Composición y descomposición de fuerzas.
- 12.2 Equilibrio de una partícula.
- 12.3 Rozamiento.
- 12.4 Equilibrio de un cuerpo rígido.
- 12.5 Momento de una fuerza. Producto vectorial.
- 12.6 Resultante de fuerzas paralelas.
- 12.7 Centros de gravedad.
- 12.8 Máquinas simples. Ventajas mecánicas. Eficiencia.

Unidad XIII

Mecánica de fluidos

- 13.1 Hidrostática.
- 13.2 Idea de fluido. Características.
- 13.3 Densidad y peso específico.

- 13.4 Presión. Presión hidrostática. Manómetros. Momentos. Fuerzas hidrostáticas.
- 13.5 Presión atmosférica. Bombas.
- 13.6 Principio de Arquímedes.
- 13.7 Principio de Pascal. Aplicaciones.
- 13.8 Tensión superficial y capilaridad.

Unidad XIV
Hidrodinámica.

- 14.1 Caudal. Ecuación de continuidad.
- 14.2 Presión hidrodinámica.
- 14.3 Teorema de Bernoulli.
- 14.4 Teorema de Torricelli.
- 14.5 Aplicaciones.¹⁰

Al ser muy extenso el programa propuesto por el Ministerio de Educación y en vista de que no se cumplían con el mismo; se hizo una nueva propuesta para trabajar con los estudiantes de Primero de Bachillerato, la *“propuesta es presentada por la Universidad Andina, igual con una carga horaria de 5 horas semanales, consta de las siguientes unidades:*

Unidad I
El movimiento

- 1.1 El modelo esférico de la gota de agua.
- 1.2 El modelo del movimiento rectilíneo uniforme.

Unidad II
El movimiento relativo.

- 2.1 El discurso de la relatividad del valor de la velocidad

¹⁰ Varios autores, PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO SECCIÓN BACHILLERATO, Ministerio de Educación y Cultura del Ecuador, 1978.

Unidad III

El cambio de movimiento

- 3.1 El discurso de la continuidad del movimiento.
- 3.2 El modelo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

Unidad IV

Movimiento Circular

- 4.1 El modelo del movimiento circular uniforme y el modelo del movimiento circular uniformemente acelerado.

Unidad V

Relación del movimiento rectilíneo y circular

- 5.1 El discurso de la continuidad del movimiento aplicado al movimiento circular y rectilíneo.

Unidad VI

Análisis del tiro parabólico.

- 6.1 La descripción cinemática del tiro parabólico.

Unidad VII

Cantidad de movimiento

- 7.1 Modelo de la cantidad de movimiento.

Unidad VIII

Análisis del choque de dos cuerpos.

- 8.1 El modelo del choque elástico e inelástico.”¹¹

¹¹ CIFUENTES Mario, MEJÍA Víctor, Programa de Física, Reforma Curricular del Bachillerato, Universidad Andina Simón Bolívar, avalado por el Ministerio de Educación del Ecuador, actualizado 2007.

Sin embargo esta propuesta también es muy extensa y deja de lado muchos conceptos básicos de la materia que son importantes para lograr la concatenación de contenidos y utilizarlos en el aprendizaje de la materia por lo tanto, la propuesta planteada para Primero de Bachillerato del Colegio “Liceo del Valle”, con una carga horaria de 4 horas semanales y acercándose a los contenidos del Bachillerato Internacional es:

Unidad I

Introducción a la Física

- 1.1.- Conceptos Básicos
 - 1.1.1.- Ciencia
 - 1.1.2.- Ciencias Naturales
 - 1.1.2.1.- Biología
 - 1.1.2.2.- Química
 - 1.1.2.3.- Física
 - 1.1.3.- Fenómeno
 - 1.1.3.1.- Clases de Fenómenos
 - 1.1.4.- Materia
 - 1.1.5.- Cuerpos
 - 1.1.5.1.- Clases de Cuerpos
 - 1.1.6.- Estados de la Materia
 - 1.1.7.- Átomo
 - 1.1.8.- Molécula
 - 1.1.9.- Partícula
 - 1.1.10.- Fuerzas Intermoleculares
 - 1.1.10.1.- Adhesión
 - 1.1.10.2.- Cohesión
 - 1.1.11.- Propiedades Físicas de la Materia
 - 1.1.11.1.- Generales
 - 1.1.11.2.- Específicas
 - 1.1.12.- Método Científico

Unidad II
Magnitudes y medidas

2.1.- Magnitudes Básicas de la Física

2.1.1.- Medir

2.1.2.- Magnitud

2.1.3.- Unidad de medida.

2.2.- Sistemas de Medidas

2.2.1.- Sistema Internacional S.I.

2.2.1.1.- Magnitudes Fundamentales.

2.2.1.2.- Magnitudes Derivadas.

2.2.1.3.- Tabla de factores.

2.2.1.4.- Análisis Dimensional.

2.2.2.- Sistema Inglés

2.2.3.- Sistema C.G.S

2.3.- Medidas

2.3.1.- Longitud

2.3.1.1.- Metro

2.3.2.- Masa

2.3.2.1.- Kilogramo

2.3.3.- Tiempo

2.3.3.1.- Segundo

2.3.4.- Temperatura

2.3.4.1.- Grado Kelvin

2.3.5.- Incertidumbres en las mediciones

2.3.6.- Cifras significativas

2.3.7.- Transformaciones de unidades en los tres sistemas

2.3.7.1.- Superficie

2.3.7.2.- Volumen

2.3.7.3.- Velocidad

2.3.8.- Resolución de problemas y ejercicios con cambios de unidad de un sistema a otro.

- 2.4.- Instrumentos de medida
 - 2.4.1.- Calibrador
 - 2.4.2.- Palmer
- 2.5.- Errores en las mediciones
 - 2.5.1.- Error Absoluto
 - 2.5.2.- Error Relativo
 - 2.5.3.- Porcentaje de error.
- 2.6.- Aplicación de Trigonometría
 - 2.6.1.- Resolución de triángulos rectángulos
 - 2.6.2.- Plano Cartesiano.

Unidad III

Escalares y Vectores

- 3.1.- Magnitudes escalares y vectoriales
 - 3.1.1.- Operaciones con magnitudes escalares
- 3.2.- Magnitudes Vectoriales.
 - 3.2.1.- Vector.
 - 3.2.2.- Elementos de un vector
 - 3.2.3.- Clasificación de los vectores
 - 3.2.4.- Componentes de un vector
 - 3.2.5.- Gráficas de un vector en el plano
- 3.3.- Coordenadas de un vector
 - 3.3.1.- Coordenadas polares
 - 3.3.2.- Coordenadas rectangulares
 - 3.3.3.- Coordenadas geográficas
 - 3.3.4.- Ejercicios de transformación de una coordenada a otra.
 - 3.3.5.- Operaciones con vectores en el plano
 - 3.3.5.1.- Suma
 - 3.3.5.2.- Resta
 - 3.3.5.3.- Métodos de resolución

- 3.3.5.3.1.- Método del polígono
- 3.3.5.3.2.- Método del paralelogramo
- 3.3.5.3.3.- Método analítico.
- 3.3.5.4.- Multiplicación.
- 3.3.5.5.- Vectores unitarios
- 3.3.5.6.- Ángulos directores
- 3.3.5.7.- Resolución de problemas y ejercicios de aplicación.

Unidad IV

Cinemática

- 4.1.- Movimiento en una dimensión.
 - 4.1.1.- Movimiento
 - 4.1.2.- Trayectoria
 - 4.1.3.- Distancia
 - 4.1.4.- Desplazamiento
 - 4.1.5.- Diferencia entre distancia y desplazamiento
 - 4.1.6.- Rapidez
 - 4.1.7.- Velocidad
 - 4.1.8.- Diferencia entre rapidez y velocidad.
 - 4.1.9.- Clases de velocidad
 - 4.1.9.1.- Velocidad media
 - 4.1.9.2.- Velocidad instantánea.
- 4.2.- Movimiento Rectilíneo
 - 4.2.1.- Clasificación del Movimiento Rectilíneo.
 - 4.2.1.1.- Movimiento Rectilíneo Uniforme
 - 4.2.1.1.1.- Características
 - 4.2.1.1.2.- Gráficas de posición y rapidez en función del tiempo.
 - 4.2.1.1.3.- Ejercicios y problemas de aplicación.
 - 4.2.2.- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado
 - 4.2.2.1.- Aceleración.
 - 4.2.2.2.- Aceleración media.

- 4.2.2.3.- Aceleración instantánea.
- 4.2.2.4.- Características del MRUV.
- 4.2.2.5.- Gráficas de posición, rapidez y aceleración en función del tiempo.
- 4.2.2.6.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.- Caída libre y Tiro vertical
- 4.3.1.- Variación del MRUV sobre el eje Y.
- 4.3.2.- Gravedad
- 4.3.3.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.4.- Movimiento en dos dimensiones.
- 4.3.4.1.- Independencia de movimientos en cada eje.
- 4.3.4.2.- Movimiento Relativo
- 4.3.4.3.- Velocidad Relativa
- 4.3.4.4.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.5.- Movimientos Parabólicos
- 4.3.5.1.- Movimiento Semi – Parabólico
- 4.3.5.2.- Movimiento de Projectiles
- 4.3.5.3.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.6.- Movimientos Circulares
- 4.3.6.1.- Movimiento Circular Uniforme
- 4.3.6.1.1.- Características
- 4.3.6.1.2.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.6.2.- Movimiento Circular Uniformemente Variado.
- 4.3.6.2.1.- Velocidad Lineal
- 4.3.6.2.2.- Velocidad Angular
- 4.3.6.2.3.- Aceleración Centrípete
- 4.3.6.2.4.- Aceleración Tangencial
- 4.3.6.2.5.- Aceleración Angular
- 4.3.6.2.6.- Ejercicios y problemas de aplicación

Estas unidades que se proponen en el manual para Primero de Bachillerato del Colegio “Liceo del Valle”; están basadas en los

requerimientos que plantea el Ministerio de Educación, pero no son exactamente iguales debido a que se ha hecho una reorganización de contenidos que permita ampliar ciertos conceptos básicos que permitan a los estudiantes entender de una manera más clara y precisa los conceptos físicos iniciales y les permita utilizarlos para la comprensión de los conceptos más complejos en las unidades posteriores facilitando así el aprendizaje de la Física.

Los contenidos de la materia de Física se dividen en 4 grandes unidades, y estas son: Introducción a la Física, Magnitudes y medidas, Escalares y vectores y Cinemática; a partir de estas grandes unidades, se derivan los contenidos programáticos para desarrollar en el manual de trabajo de la asignatura de Física para el primer año de bachillerato del Liceo del Valle de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2010 – 2011.

El curso debe iniciar con conceptos básicos que puedan dar al estudiante una visión clara de todo lo que estudiará en la primera unidad que es una unidad de introducción, se les proporcionarán las herramientas necesarias para entender las reglas de la naturaleza, lo que les permitirá ir desarrollando de a poco sus capacidades intelectuales así como sus destrezas en el manejo de material bibliográfico y de laboratorio.

Se les dará una visión más amplia de todos los campos de acción de la Física y se les enseñará el método que se utiliza para realizar un estudio de fenómenos en esta materia conocido como el Método Científico, ya que la Física es netamente experimental.

Como se podrá notar, ya en el desarrollo de la propuesta, las concepciones de la Física y sus diferentes argumentos sobre la temática que se aplica en el currículo y desarrollo de todo el currículo de la materia

de Física, mantienen un equilibrio que permite establecer cuáles son los temas y contenidos básicos que deberá tener el primero de bachillerato.

CAPÍTULO III

DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

3.1.- DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA

La metodología constituye el conjunto de criterios y decisiones que organizan, de forma global, la acción didáctica en el aula: papel que juegan los alumnos y profesores, utilización de medios y recursos, tipos de actividades, organización de los tiempos y espacios.¹²

Las metodologías educativas se aplican de acuerdo con las teorías del aprendizaje como el conductismo, el cognitivismo y constructivismo; las más utilizadas y conocidas son:

- Clases magistrales que han ido variando desde la utilización del pizarrón y la tiza hasta la utilización de las computadoras y videos.
- Clases prácticas que la mayoría de veces son teóricas donde se resuelven problemas de la vida diaria.
- Clases de laboratorio donde se manejan dispositivos e instrumentos donde se comprueban las teorías aprendidas.
- Tutorías donde el profesor debe responder a las demandas de los alumnos.
- Trabajos individuales y en grupo donde el profesor define el tema y el alcance que se pretende cubrir con tal o cual trabajo y son presentados al final de su realización; o trabajos donde el profesor se convierte en un miembro más del equipo de trabajo asesorando al grupo.

¹² SALEM, Donald; Experiencias Científicas; Manual Uteha Breve; 1968

- Planificación que se debe realizar al inicio del curso y se resumen en guías donde el alumno puede conocer con anterioridad los objetivos de la asignatura, el programa, el método de evaluación, la carga horaria, las actividades y condiciones del curso, etc.
- Planificación personalizada que se utiliza para que el estudiante logre alcanzar los objetivos formativos y se la realiza en función a cada estudiante y su estilo de aprendizaje.
- Evaluación diagnóstica que se debe realizar para saber en las condiciones en las que parten los alumnos en la materia a impartir, permite conocer que es lo que el estudiante conoce o cree conocer.
- Evaluación sumativa que se realiza para obtener una calificación y promoción.
- Evaluación formativa reguladora que direccionará el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, existen metodologías que no son muy conocidas por los maestros y por lo tanto no se las utiliza comúnmente, pero, no por ello dejan de ser importantes como:

- Tutoría proactiva en donde el profesor debe anticiparse a la demanda de información que requiere el estudiante, es una metodología muy eficaz, ya que resuelve la duda en el momento en que se presenta de manera oportuna.
- Trabajo cooperativo donde se aprovechan los recursos creados por los propios alumnos y profesores, puede confundirse con el trabajo en grupo pero se trata de que todos los alumnos construyan y se beneficien del aporte de cada integrante del grupo de trabajo.
- Ciclo de Kolb que se basa en la acción como efecto transformador del conocimiento, entre cada acción y acción se

relaciona el resultado con el conocimiento abstracto. Permite la adquisición de habilidades y capacidades.

La metodología debe responder al currículo que se quiere implantar en cada institución educativa, y por lo tanto debe verse de una manera crítica y reflexiva entendiendo a la educación como un conjunto de elementos que responden a las necesidades sociales en cada contexto educativo.

La educación debe responder al constructivismo donde el papel del alumno es más activo, pues construye su propio conocimiento en base a la experiencia con ayuda y guía del profesor confrontando la sistematización educativa, respondiendo a los objetivos propuestos y alcanzando un aprendizaje significativo sin dejar de lado el medio social en el que se desenvuelve, y por lo tanto el avance de la sociedad.

“Haciendo una comparación entre la educación anterior donde el alumno era un simple receptor pasivo y la actual donde el alumno es un actor de su propio conocimiento tenemos”¹³:

EDUCACIÓN
PASIVO-RECEPTIVA

EDUCACIÓN
ACTIVO-PARTICIPATIVA

<ul style="list-style-type: none"> • Educación centrada en la enseñanza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Educación centrada en el aprendizaje.
<ul style="list-style-type: none"> • Profesor protagonista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alumno protagonista.
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento e información son equiparables. 	<ul style="list-style-type: none"> • La información es una posibilidad para la construcción de conocimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de conocimiento es consumo de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de conocimiento es elaboración de la

¹³ www.ull.es/congresos/tecneduc/JuanaSancho.html - 60k

	información.
<ul style="list-style-type: none"> • La Teoría esta desvinculada de la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • La Práctica es el mejor referente de la Teoría.
<ul style="list-style-type: none"> • Primacía del aula (el aula excluyente) 	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencias en escenarios reales
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de la crítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del pensamiento crítico.
<ul style="list-style-type: none"> • Escaso desarrollo de la capacidad resolutive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento y replanteamiento de problemas con propuestas de solución.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del aprendizaje basado en el recuerdo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del aprendizaje centrado en aptitudes complejas.
<ul style="list-style-type: none"> • Egresado con visión fragmentada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Egresado con visión integradora.

La nueva educación debe responder a la educación por competencias profesionales lo que significa un replanteamiento del pensamiento educativo donde la educación debe responder a las necesidades de cada grupo social, es decir una fusión entre la práctica y la teoría.

Las “Competencias Profesionales son el conjunto de aptitudes que permiten resolver problemas de complejidad creciente en escenarios diversos de trabajo, de manera autónoma y flexible que permita la transferencia a situaciones nuevas; así como la construcción de una postura que integre a los aspectos cognitivos y de habilidades, los elementos éticos y el pensamiento crítico requerido para confrontar la realidad y hacer propuestas de mejora en una disciplina determinada.”¹⁴

¹⁴ www.ull.es/congresos/tecneduc/JuanaSancho.html - 60k

La educación basada en competencias requiere de una serie de estrategias metodológicas donde se profundicen los niveles de abstracción. Pero para alcanzar esta educación se deben desarrollar las capacidades de lectura comprensiva, comunicación oral y escrita, investigación bibliográfica, relaciones interpersonales, manejo efectivo de la computadora, utilización del Internet, buen nivel de inglés, para poder definir los niveles y el perfil profesional.

Son condiciones necesarias para alcanzar un aprendizaje significativo:

- Conocimiento.
- Desempeño en un nivel aceptable de habilidad.
- Organización de las propias tareas.
- Responder y reaccionar adecuadamente cuando las cosas van mal.
- Conseguir un papel en el esquema de cosas en el trabajo.
- Transferir habilidades y conocimientos a nuevas situaciones.

En las ciencias experimentales, la educación activa se basa principalmente en la actitud investigadora de los estudiantes como base fundamental de su trabajo, se debe basar su estudio en experimentos que les permitan redescubrir las leyes que se han aprendido en la teoría, así como la manipulación de material de laboratorio para alterar las condiciones normales y obtener nuevos resultados que aporten al descubrimiento de nuevas teorías.

También se pueden usar técnicas de razonamiento que ayudan a desarrollar la mente de los estudiantes, una de ellas es organización de datos obtenidos en el laboratorio en una práctica, encontrar semejanzas y diferencias entre fenómenos estudiados, clasificar los fenómenos, analizar situaciones, sintetizar escritos y lecturas, seleccionar y valorizar a los fenómenos de acuerdo con sus características y comportamientos.

3.2.- TIPOS DE METODOLOGÍAS

Los diferentes tipos de metodologías responden a las teorías de aprendizaje ya que estas permiten tener mejores fundamentos, información e interpretación acerca del aprendizaje, para diseñar más oportunidades que les permitan a los estudiantes adquirir mayores y mejores conocimientos.

Así tenemos que en la escuela tradicional la metodología aplicada era la memorización mecánica, la repetición, imitación y copia, y se aplicaba mediante premios y castigos. En la escuela activa la metodología se basa en el trabajo individual y cooperativo, se da la relación entre el individuo y el grupo de trabajo. En el constructivismo la metodología es activa, el aprendizaje se da mediante el descubrimiento y solución de problemas, se activa el conocimiento mediante la invención, se experimenta e investiga donde existe la inmersión de la realidad. En la teoría socio crítica se parte de lo que el individuo ya conoce o sabe hacer hacia lo que requiere del apoyo del mediador, el docente proporciona el camino, el andamiaje y la retroalimentación, facilita el trabajo individual o colectivo dependiendo del momento del aprendizaje y del tipo de contenido.

El ciclo del aprendizaje es una metodología para planificar las clases de ciencias, se basa en la teoría de Piaget y el modelo de aprendizaje propuesto por David Kolb. Piaget afirma que el aprendizaje se lo hace a través de experiencias concretas y concuerda con el estado de desarrollo cognitivo.

El ciclo de aprendizaje planifica una secuencia de actividades que se inician con una etapa de exploración, donde se manipula material concreto y luego continúa con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas por los alumnos durante

la exploración, para finalizar con actividades para aplicar y evaluar la comprensión de esos conceptos.

El ciclo de Kolb describe cuatro fases básicas:

1. Experiencia concreta.
2. Observación y procesamiento
3. Conceptualización y generalización
4. Aplicación.

Para llegar a cerrar el ciclo es imprescindible que se genere la necesidad de adquirir el conocimiento por lo tanto la primera fase debe ser la motivación donde los alumnos identifiquen el problema generando una discusión en la cual pueden explicar sus conocimientos y preconcepciones sobre el fenómeno de estudio.

La exploración es la fase donde se incentiva al alumno para que formule preguntas sobre el fenómeno, incentivar su curiosidad y promover una actitud indagatoria. Los alumnos trabajan en grupo, manipulan objetos y materiales de laboratorio, exploran ideas que van adquiriendo, se les pide que establezcan relaciones, observen patrones, identifiquen variables y clarifiquen su comprensión de conceptos y destrezas importantes. Los alumnos explican en sus propias palabras lo que es el fenómeno.

El desarrollo conceptual permite al alumno adquirir definiciones de conceptos, procesos o destrezas. Estas definiciones son introducidas mediante clases expositivas, un libro, un software u otros medios. El profesor desarrolla una secuencia de preguntas que pueden guiar la reflexión de los alumnos.

Aplicación y evaluación en esta fase las actividades incluidas permiten a los alumnos a aplicar conceptos específicos. Demuestran la comprensión de los conceptos adquiridos formulando conceptos, procesos y destrezas.

Técnicas Activas

Las técnicas activas de aprendizaje deben responder a los diferentes modelos educativos y por lo tanto deben ser manejados con mucha claridad.

El modelo pedagógico determina el contenido de la enseñanza, el desarrollo del estudiante y de las características de la práctica docente, este se concreta en el aula de clase y ayuda a lograr aprendizajes concretos.

En el modelo tradicional lo primordial es la formación del carácter de los estudiantes y por este medio moldear su voluntad, aprovechar sus virtudes e implementar con rigor la disciplina.

El método que se utiliza es el academicista, verbalista, se dictan las clases bajo un régimen de disciplina, crea estudiantes receptores.

En el modelo conductista se encarga del moldeamiento de la conducta productiva de los estudiantes, su método consiste en la ejecución y control de objetivos. Se da una transmisión de los conocimientos. Su principal exponente es Skinner.

En el romanticismo pedagógico se plantea que lo más importante es el desarrollo del estudiante en su interior y esto es el eje central del desarrollo. Su principal exponente es Rousseau.

En el desarrollo pedagógico, hay una meta educativa, el desarrollo de cada individuo en su parte intelectual de acuerdo a sus necesidades y condiciones. El docente solo estimula al estudiante mediante experiencias que permitan que el estudiante acceda a las estructuras cognoscitivas. Su principal representante es Piaget.

En el modelo pedagógico socialista el desarrollo es determinado por la sociedad, donde el trabajo productivo está íntimamente ligado a la educación y garantiza el desarrollo del espíritu colectivo fundamentado en la práctica. Sus principales exponentes son Makarenko, Freined y Paulo Freire.

Las técnicas de estudio en el fondo buscan reforzar la memoria en la adquisición de conocimientos, aunque la comprensión no sea su principal objetivo o se le de la importancia que requiere y por lo tanto no se consideran técnicas válidas. Sin embargo en estudios posteriores al cognitivismo las técnicas de estudio se enfocaron en la comprensión de los conocimientos adquiridos, un ejemplo de ello son los estudios de Ausubel que establece una distinción entre el aprendizaje arbitrario, mecánico o memorístico y el aprendizaje significativo, donde existe una reorganización de las estructuras del conocimiento.

Las técnicas que se implantaron a partir de los 80, fueron los “mapas conceptuales”, “los mapas semánticos”, etc., que en muchos casos lo que hicieron es crear confusiones entre los estudiantes que no tenían la habilidad de manejarlos. Aunque estas técnicas buscan la construcción del conocimiento y la presentación de jerarquías, son muy útiles en la abstracción de conocimientos.

En todas las técnicas de estudio se presentan ciertas características comunes que se presentan como son:

- Llegar a la comprensión, todas pretenden que la persona llegue a saber y entender la información que recibe.
- Deben tener organización y estructuración. El hecho que comprendan implica la organización de ideas para su aprendizaje relacionando los conceptos importantes y le permita llegar de las estructuras simples a las más complejas.
- Deben tener palabras claves que les permita identificar puntos de partida para la organización del conocimiento
- Tener ideas previas ya que deben partir de los conocimientos o ideas previas de que el individuo dispone, esto permite realizar un puente entre el conocimiento que ya posee el estudiante y el nuevo conocimiento.
- Deben generar un aprendizaje que utilice el cerebro ya sea en forma parcial o global, es decir que permita desarrollar su capacidad mental a través de los sentidos como la vista, el tacto, etc.
- Debe permitir el aprendizaje autónomo o individual pero también debe permitir el trabajo en grupo y la interacción entre los miembros del grupo.
- Debe permitir el desarrollo de la creatividad ya que esto permite desarrollar mayores estructuras del conocimiento.
- Debe permitir la jerarquización de conocimientos y por lo tanto está muy relacionada con la estructuración de conceptos.

En el aula de clase se pueden utilizar diferentes técnicas de aprendizaje que permitan a los estudiantes hacer propio el conocimiento de una u otra materia. En este caso se pueden variar las técnicas para mejorar el aprendizaje así existe:

⇒ Dentro de la metodología clásica tenemos la técnica expositiva donde el profesor explica el tema o lección y el estudiante se limita a tomar apuntes de la clase. Esta técnica forma estudiantes memoristas y

minimiza el aprendizaje significativo pues la enseñanza se centra en el profesor y no permite que el alumno desarrolle su capacidad intelectual.

⇒ Dentro de la metodología activa tenemos que el estudiante es el centro del aprendizaje y por lo tanto se convierte en el actor de su propio aprendizaje. Es el quien de manera ordenada y concatenada va construyendo el conocimiento mediante la guía del maestro. Entre otras técnicas tenemos:

1. Variedad de personas – centro de la actuación. Se deben identificar los tres tipos de actuación. Actuación individual que es el trabajo que realiza cada estudiante en la clase. Actuación de los grupos, el desarrollo del trabajo grupal que permite mejorar la dinámica del aula y actuación del profesor que no es ya del protagonista, solo orienta a los alumnos.
2. Diversidad de actividades. Son diversas de acuerdo a la temática y al contenido de cada unidad y materia que se imparta. Comprende desde el trabajo individual como informes, hasta actividades expresivas como murales, videos, etc. Es tan importante el trabajo individual como el grupal que permiten el avance del programa planteado.
3. Flexibilidad del tiempo de trabajo. El trabajo se estructura en grandes núcleos de desarrollo, esto permite que se respete el tiempo de trabajo para la unidad planteada de acuerdo con el ritmo de aprendizaje del grupo de estudiantes sin que esto signifique un retraso en el avance programático sino más bien, se utiliza la capacidad de unos en provecho de otros pues al trabajar en grupo el trabajo se hace más liviano.
4. Conciencia del programa global de la asignatura, es decir se da un enfoque global de la materia y permite determinar su utilización en la vida diaria, es dar un enfoque práctico a cada materia que permita un mejor aprendizaje de cada materia pues, lo que es útil se aprende con mayor eficiencia.

CAPÍTULO IV DEL MANUAL

4.1.- Criterios para elaborar la Propuesta

- ☒ Identificación de la materia
- ☒ Contenidos programáticos
- ☒ Planificación Microcurricular
- ☒ Desarrollo de las unidades de Física de primero de bachillerato

4.2.- Del Manual de la Materia de Física

La creación de este manual permitirá agilizar el proceso de enseñanza – aprendizaje y una motivación para los estudiantes a conocer más de la materia de Física, esto provocará elevar el nivel de conocimientos y por lo tanto un mejoramiento en el nivel educativo, ya que optimizará el tiempo en la resolución de problemas y ejercicios.

Este manual ayudará al maestro tener mayor tiempo en la preparación de prácticas de laboratorio que le ayuden a complementar la teoría impartida.

Con la creación de este manual se espera de los estudiantes:

- ☒ Una mejor comprensión de la materia.
- ☒ Un mayor interés en la misma y su aplicación en la vida diaria.
- ☒ La creación de material que les permita demostrar leyes y principios.
- ☒ La apropiación de teorías y leyes físicas.
- ☒ Un mejor rendimiento en esta materia durante el año lectivo.

La Física es una materia que ha permitido el desarrollo de la tecnología, la mecánica, las ingenierías: eléctrica, de sistemas, etc.; y un gran ejemplo de ello es la utilización de estas carreras en la vida diaria ya que han venido desde hace tiempo simplificando el diario vivir de todos los seres humanos.

El un manual de trabajo está creado para los estudiantes de primero de bachillerato de la unidad educativa “Liceo del Valle”, en el que se desarrolla la materia de Física como una verdadera introducción a su campo de estudio, recopilando conceptos básicos en lenguaje sencillo y retomando partes de la materia de Ciencias Naturales que es de dónde nace la Física.

4.2.1.- De los Contenidos

Este trabajo pretende estimular a los estudiantes en el estudio de la Física, presentando conceptos claros y sencillos que les permitan interiorizar conceptos y aplicarlos en la vida cotidiana, logrando así una mejor comprensión de temas y facilitando el desarrollo de problemas tipo creados para nuestra realidad.

La materia se la enfocará cómo una verdadera introducción a su campo de estudio, recopilando conceptos básicos en lenguaje sencillo y retomando partes de la materia de Ciencias Naturales que es de dónde nace la Física.

La aplicación de las Matemáticas en la materia y los recursos necesarios para el buen desarrollo del programa, son imprescindibles y por lo tanto se pondrá mucho cuidado en su aplicación a problemas físicos.

La deducción de fórmulas es muy importante ya que es parte primordial del aprendizaje, pues si no se sabe de dónde viene la fórmula, seguramente no se sabrá qué hacer con ella.

Para el desarrollo de la materia se deben tomar algunas recomendaciones como son:

- ☑ Revisar los contenidos de la clase anterior para tener una idea de lo que se ha tratado.
- ☑ Tratar de entender los diagramas y dibujos expuestos en la clase y determina cuáles son los principios y conceptos que han sido aplicados.
- ☑ Tomar nota de las palabras que son nuevas o que no son muy conocidas, así como de las unidades utilizadas en cada tema.
- ☑ Tomar notas de las partes importantes de cada clase y ser claro en lo que uno entendió.
- ☑ Preguntar sobre los temas que no han quedado muy claros, es preferible una nueva explicación que aclare el panorama a quedarse con la duda.
- ☑ Tener un esquema de trabajo para resolver problemas: leer detenidamente, comprender el problema, buscar las posibles soluciones, escribir las fórmulas necesarias para resolverlo y por último resolver el problema con la certeza de que está correcto.
- ☑ Trabajar en grupo es una manera de afianzar conocimientos y si es en el laboratorio aún mejor, compartir experiencias es más enriquecedor.

4.2.2.- De la Planificación Curricular

Según el pensum propuesto para el primero de bachillerato la malla curricular debe cubrir los siguientes temas:

1.- INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

1.1.- Conceptos Básicos

1.1.1.- Ciencia

1.1.2.- Ciencias Naturales

1.1.2.1.- Biología

1.1.2.2.- Química

1.1.2.3.- Física

1.1.3.- Fenómeno

1.1.3.1.- Clases de Fenómenos

1.1.4.- Materia

1.1.5.- Cuerpos

1.1.5.1.- Clases de Cuerpos

1.1.6.- Estados de la Materia

1.1.7.- Átomo

1.1.8.- Molécula

1.1.9.- Partícula

1.1.10.- Fuerzas Intermoleculares

1.1.10.1.- Adhesión

1.1.10.2.- Cohesión

1.1.11.- Propiedades Físicas de la Materia

1.1.11.1.- Generales

1.1.11.2.- Específicas

1.1.12.- Método Científico

2.- MAGNITUDES Y MEDIDAS

2.1.- Magnitudes Básicas de la Física

2.1.1.- Medir

2.1.2.- Magnitud

2.1.3.- Unidad de medida.

2.2.- Sistemas de Medidas

2.2.1.- Sistema Internacional S.I.

- 2.2.1.1.- Magnitudes Fundamentales.
- 2.2.1.2.- Magnitudes Derivadas.
- 2.2.1.3.- Tabla de factores.
- 2.2.1.4.- Análisis Dimensional.
- 2.2.2.- Sistema Inglés
- 2.2.3.- Sistema C.G.S
- 2.3.- Medidas
 - 2.3.1.- Longitud
 - 2.3.1.1.- Metro
 - 2.3.2.- Masa
 - 2.3.2.1.- Kilogramo
 - 2.3.3.- Tiempo
 - 2.3.3.1.- Segundo
 - 2.3.4.- Temperatura
 - 2.3.4.1.- Grado Kelvin
 - 2.3.5.- Incertidumbres en las mediciones
 - 2.3.6.- Cifras significativas
 - 2.3.7.- Transformaciones de unidades en los tres sistemas
 - 2.3.7.1.- Superficie
 - 2.3.7.2.- Volumen
 - 2.3.7.3.- Velocidad
 - 2.3.8.- Resolución de problemas y ejercicios con cambios de unidad de un sistema a otro.
- 2.4.- Instrumentos de medida
 - 2.4.1.- Calibrador
 - 2.4.2.- Palmer
- 2.5.- Errores en las mediciones
 - 2.5.1.- Error Absoluto
 - 2.5.2.- Error Relativo
 - 2.5.3.- Porcentaje de error.
- 2.6.- Aplicación de Trigonometría
 - 2.6.1.- Resolución de triángulos rectángulos

2.6.2.- Plano Cartesiano.

3.- VECTORES Y ESCALARES

3.1.- Magnitudes escalares y vectoriales

3.1.1.- Operaciones con magnitudes escalares

3.2.- Magnitudes Vectoriales.

3.2.1.- Vector.

3.2.2.- Elementos de un vector

3.2.3.- Clasificación de los vectores

3.2.4.- Componentes de un vector

3.2.5.- Gráficas de un vector en el plano

3.3.- Coordenadas de un vector

3.3.1.- Coordenadas polares

3.3.2.- Coordenadas rectangulares

3.3.3.- Coordenadas geográficas

3.3.4.- Ejercicios de transformación de una coordenada a otra.

3.3.5.- Operaciones con vectores en el plano

3.3.5.1.- Suma

3.3.5.2.- Resta

3.3.5.3.- Métodos de resolución

3.3.5.3.1.- Método del polígono

3.3.5.3.2.- Método del paralelogramo

3.3.5.3.3.- Método analítico.

3.3.5.4.- Multiplicación.

3.3.5.5.- Vectores unitarios

3.3.5.6.- Ángulos directores

3.3.5.7.- Resolución de problemas y ejercicios de aplicación.

4.- CINEMÁTICA

4.1.- Movimiento en una dimensión.

- 4.1.1.- Movimiento
- 4.1.2.- Trayectoria
- 4.1.3.- Distancia
- 4.1.4.- Desplazamiento
- 4.1.5.- Diferencia entre distancia y desplazamiento
- 4.1.6.- Rapidez
- 4.1.7.- Velocidad
- 4.1.8.- Diferencia entre rapidez y velocidad.
- 4.1.9.- Clases de velocidad
- 4.1.9.1.- Velocidad media
- 4.1.9.2.- Velocidad instantánea.
- 4.2.- Movimiento Rectilíneo
- 4.2.1.- Clasificación del Movimiento Rectilíneo.
- 4.2.1.1.- Movimiento Rectilíneo Uniforme
- 4.2.1.1.1.- Características
- 4.2.1.1.2.- Gráficas de posición y rapidez en función del tiempo.
- 4.2.1.1.3.- Ejercicios y problemas de aplicación.
- 4.2.2.- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado
- 4.2.2.1.- Aceleración.
- 4.2.2.2.- Aceleración media.
- 4.2.2.3.- Aceleración instantánea.
- 4.2.2.4.- Características del MRUV.
- 4.2.2.5.- Gráficas de posición, rapidez y aceleración en función del tiempo.
- 4.2.2.6.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.- Caída libre y Tiro vertical
- 4.3.1.- Variación del MRUV sobre el eje Y.
- 4.3.2.- Gravedad
- 4.3.3.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.4.- Movimiento en dos dimensiones.
- 4.3.4.1.- Independencia de movimientos en cada eje.
- 4.3.4.2.- Movimiento Relativo

- 4.3.4.3.- Velocidad Relativa
- 4.3.4.4.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.5.- Movimientos Parabólicos
- 4.3.5.1.- Movimiento Semi – Parabólico
- 4.3.5.2.- Movimiento de proyectiles
- 4.3.5.3.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.6.- Movimientos Circulares
- 4.3.6.1.- Movimiento Circular Uniforme
- 4.3.6.1.1.- Características
- 4.3.6.1.2.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.6.2.- Movimiento Circular Uniformemente Variado.
- 4.3.6.2.1.- Velocidad Lineal
- 4.3.6.2.2.- Velocidad Angular
- 4.3.6.2.3.- Aceleración Centrípeta
- 4.3.6.2.4.- Aceleración Tangencial
- 4.3.6.2.5.- Aceleración Angular
- 4.3.6.2.6.- Ejercicios y problemas de aplicación

4.2.3.- Del Desarrollo De La Unidades

- 3.1.- Contenido de la unidad
- 3.2.- Objetivos
- 3.3.- Metodología
- 3.3.1.- Actividades para los prerrequisitos
- 3.3.2.- Actividades durante el desarrollo del contenido
- 3.3.3.- Actividades de evaluación
- 3.3.4.- Exposición.

4.3.- MARCO METODOLÓGICO

4.3.1.- Diseño de la Investigación

La investigación se basó de manera descriptiva en el desarrollo de los procedimientos que se siguieron en cada uno de los temas de la materia de Física para el primero de bachillerato.

A más de los contenidos, se desarrollaron las actividades previas al conocimiento, otras actividades que proponen durante el procedimiento y actividades que fueron como evaluación del conocimiento.

4.3.1.1.- Observacional – No Observacional:

La aplicación de esta metodología más bien se encaminó a los estudiantes dentro del proceso que deben realizar y no para la tesis en sí, pero dentro de la propuesta sí se especificaron situaciones de observación directa e indirecta o solamente documental cuando el tema lo requirió.

4.3.1.2.- Correlacional – Relacional:

La aplicación de esta metodología permitió identificar la relación entre las diferentes metodologías investigadas para la aplicación de la Física dentro del aspecto educativo.

Además permitió identificar la correlación entre la Física con otras Ciencias y su aplicabilidad y utilidad que le permiten ejecutar de una manera más eficiente a la Física.

4.4.- MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

4.4.1.- Método deductivo – inductivo

Por todo lo que se infirió de las leyes de la Física, para poder llegar a un análisis más concreto y preciso.

4.4.2.- Procedimiento de la Investigación

- ☒ Se realizó la recolección de datos
- ☒ Se realizó la recolección de información
- ☒ Se realizó el análisis de la información

4.4.3.- Técnicas de Recolección de la Información

- ☒ Se realizó la revisión de literatura con respecto a la materia de Física del primero de bachillerato
- ☒ Se utilizó el contenido de ciertas páginas en Internet

5.- CONCLUSIONES

Luego de realizar el presente trabajo, he llegado a las siguientes conclusiones:

- ❖ Al ser la materia de Física una ciencia experimental debe estar basada en trabajos prácticos de laboratorio que permitan a los estudiantes descubrir por sus propios medios los conceptos, leyes y principios físicos.
- ❖ Para que mejore el aprendizaje de la materia de Física, los profesores deben utilizar un lenguaje lo más claro y preciso posible que les permita comprender a los estudiantes los principios físicos.
- ❖ Es necesario que el estudiante sea el protagonista del aprendizaje y no un simple memorista de fórmulas.
- ❖ Hay que permitir que los estudiantes tengan todas las herramientas necesarias que les permitan comprender la materia y aplicarla en la vida diaria.
- ❖ El currículo de Física debe ser revisado y reorganizado con el fin de que los estudiantes lleven las bases suficientes que les permita ir concatenando la materia y no repetir conceptos ya utilizados solo de una manera mecánica y no con un razonamiento claro.
- ❖ La utilización de la propuesta presentada, ayudará a los estudiantes a aclarar conceptos y permitirá que la materia de Física sea comprensible, además se constituirá en una fuente de consulta y a la vez un texto que les permita plantear y resolver ejercicios y problemas planteados por ellos mismos pues, si son capaces de crear sus propios problemas, serán capaces de resolverlos con mayor soltura.
- ❖ El avance del programa se logrará sin mayores contratiempos y se optimizará el tiempo permitiendo abarcar con mayor seguridad los temas propuestos para el primero de bachillerato.
- ❖ Permite la utilización de recursos audiovisuales como videos, simuladores en Internet, y la realización de prácticas de laboratorio.

6.- RECOMENDACIONES

- Para obtener un aprendizaje significativo, los profesores deben aplicar el ciclo de Kolb, desarrollando la materia de una manera clara y precisa.
- La utilización del manual permitirá a los profesores desarrollar la materia de una forma coherente y continuada.
- Los conceptos que se utilizan en el manual pueden ser ampliados por los estudiantes y con ello incentivar la investigación y la ampliación de conocimientos que ayuden al desarrollo de la materia.
- Es necesario que antes de la aplicación del manual los maestros lo revisen para tomar concepto de la propuesta y beneficiar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

7.- BIBLIOGRAFÍA

Textos:

- ☑ GIANCOLI Douglas; Física Principios con Aplicaciones; Pearson Educación; 2006.
- ☑ HEWITT Paul; Física Conceptual; Pearson Addison Wesley; 2007.
- ☑ LESSER, Milton; Pedagogía práctica; Manual Uteha Breve; 1968
- ☑ MAIZTEGUI, Alberto, SABATO Jorge; Introducción a la Física; Kapelusz, 1984
- ☑ MAIZTEGUI, Alberto, SABATO Jorge; Elementos de Física y Química ; Kapelusz, 1990.
- ☑ MIRAS, Manuel; Educación y Desarrollo; 1991
- ☑ PALOS, José; Estrategias del Desarrollo Curricular; Alfaomega; 2006
- ☑ SALEM, Donald; Experiencias Científicas; Manual Uteha Breve; 1968
- ☑ ONTORIA, A / GÓMEZ J.P.R . / MOLINA A., Potenciar la capacidad de aprender a aprender, Alfaomega; 2006.

Internet:

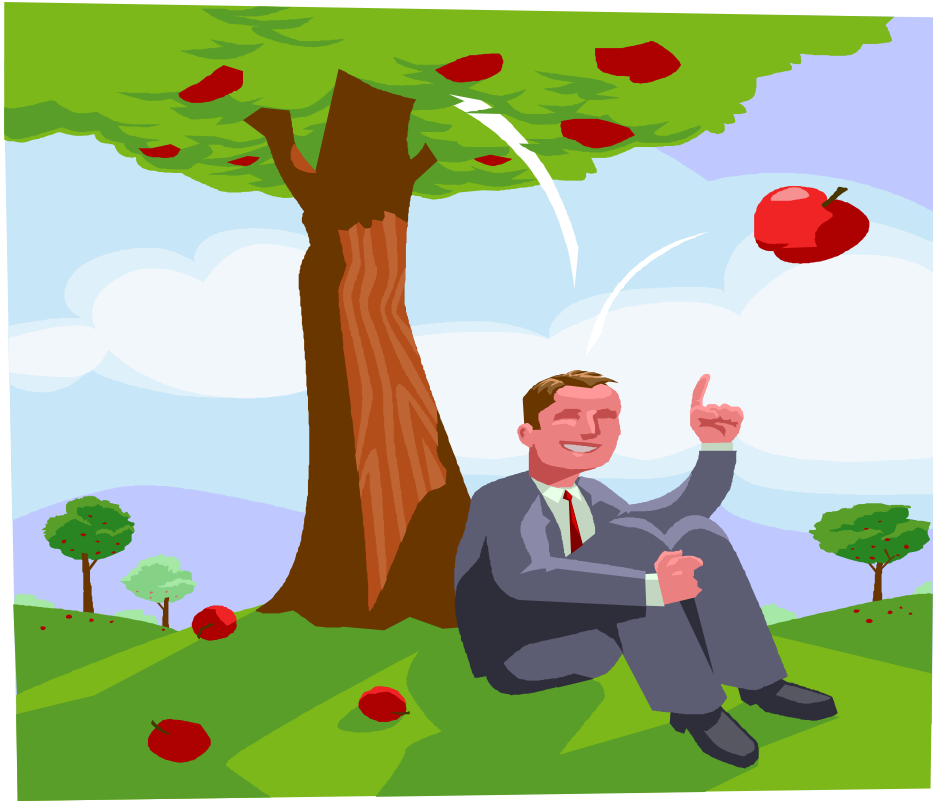
http://www.ciao.es/Fisica_Sevilla_Facultad_de_Fisica__Opinion_235261
<http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=199817>
<http://www.fis.puc.cl/~volkmann/queesfisica.html>
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Definicion-De-Fisica/17633.html>
http://www2.uah.es/educacion_eleonor/Apuntes/MATERIALES%20DE%20%20TRABAJO%20Y%20ESTRATEGIAS%20METODOL%20D3GICAS.doc
<http://213.96.173.76/drupal/?q=node/386>
<http://www.slideshare.net/matalote77/el-juego-como-tecnica-activa-de-aprendizaje>
http://perso.wanadoo.es/angel.saez/pagina_nueva_166.htm
<http://rafateccprose.blogspot.com/2009/08/las-tic-en-educacion.html>

<http://blogeleroman2003.blogspot.com/2009/09/evaluacion.html>

<http://www.blogger.com/feeds/5665620513810898904/posts/default>

<http://blogeleroman2003.blogspot.com/2009/09/aprendizaje-significativo.html>

8.- MANUAL



**MANUAL DE TRABAJO DE LA
ASIGNATURA DE FÍSICA PARA
EL PRIMER AÑO DE
BACHILLERATO DEL LICEO
DEL VALLE DE LA CIUDAD DE
QUITO DURANTE EL AÑO
LECTIVO 2010 - 2011**

INTRODUCCIÓN

El presente manual fue creado con el fin de facilitar el aprendizaje de la materia de Física a los estudiantes de Primero de Bachillerato y a la vez constituirse en un material de ayuda al profesor para lograr que la materia no sea tratada como un problema sin solución.

La metodología utilizada es una metodología activa donde el estudiante es actor de su propio conocimiento, se aplica el aprendizaje significativo y las actividades permiten cerrar el ciclo de Kolb.

El lenguaje utilizado es claro y preciso lo que hace más fácil su comprensión y las actividades propuestas permiten que los estudiantes cierren el ciclo de aprendizaje.

Este manual es un complemento a la utilización de cualquier libro de Física, los problemas propuestos para la resolución son sacados de los libros de Serway, Villegas y Zambrano Orejuela, pero pueden ser reemplazados por cualquier otro texto que esté a la mano del maestro que impartirá la materia, lo único que debería hacer es adaptarlo a la metodología que decida aplicar.

Antes del desarrollo de la materia propiamente dicha se debe hacer una evaluación inicial que nos permita conocer que criterios tienen los estudiantes sobre los temas que se van a tratar en la unidad. Son preguntas abiertas en las cuales se trata de conocer el criterio que tienen sobre la materia y la utilización de la misma en la vida diaria.

Luego del desarrollo de la unidad se proponen actividades que deben desarrollar los estudiantes ya sea de forma individual como de forma grupal.

Al final de la parte conceptual se debe realizar una auto evaluación. En la auto evaluación los estudiantes deben estar preparados para responder de manera segura y directa los interrogantes que se le planteen sobre cada tema; las preguntas que se deben aplicar son de selección múltiple ya que estas permiten analizar los conocimientos adquiridos, afianzando los conocimientos de los pre requisitos con los conocimientos nuevos.

Para finalizar cada unidad y cerrar el ciclo de aprendizaje se debe terminar con una exposición de los estudiantes, esta debe seguir los siguientes pasos.

- 1.- Organizar las ideas.
- 2.- Utilizar un organizador gráfico.
- 3.- Diseño de exposición
- 4.- Exposición final.

Para realizar este proyecto se ha tomado como muestra los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Liceo del Valle”.

INDICACIONES PARA EL MAESTRO

- ☒ Antes de utilizar el manual se debe realizar una revisión total del mismo para conocer la forma de trabajo a seguir con los estudiantes y hacer los ajustes que crea necesarios.
- ☒ Utilizar cualquier tipo de metodología activa y adaptarla a los contenidos planteados y al texto que decida utilizar. Se sugiere trabajar con el ciclo de aprendizaje, es decir seguir los pasos que propone David Kolb:
 - 1.- Experiencia concreta.
 - 2.- Observación y procesamiento
 - 3.- Conceptualización y generalización
 - 4.- Aplicación.

- ☑ Permitir a los estudiantes que den ideas sobre los temas propuestos, que se tomarán como pre requisitos para cada unidad.
- ☑ Buscar la aplicación de cada tema en la vida diaria y darle una utilidad práctica.
- ☑ Buscar que los problemas propuestos sean claros y con un lenguaje entendible para los estudiantes.



Unidad I

“Introducción a la Física”

ÍNDICE DE LA UNIDAD

1.- INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

1.1.- Conceptos Básicos

1.1.1.- Ciencia

1.1.2.- Ciencias Naturales

1.1.2.1.- Biología

1.1.2.2.- Química

1.1.2.3.- Física

1.1.3.- Fenómeno

1.1.3.1.- Clases de Fenómenos

1.1.4.- Materia

1.1.5.- Cuerpos

1.1.5.1.- Clases de Cuerpos

1.1.6.- Estados de la Materia

1.1.7.- Átomo

1.1.8.- Molécula

1.1.9.- Partícula

1.1.10.- Fuerzas Intermoleculares

1.1.10.1.- Adhesión

1.1.10.2.- Cohesión

1.1.11.- Propiedades Físicas de la Materia

1.1.11.1.- Generales

1.1.11.2.- Específicas

1.1.12.- Método Científico

OBJETIVOS

- ⇒ Valorar la importancia de la Física, a través del estudio de leyes y conceptos que han permitido desarrollo del pensamiento humano.
- ⇒ Comprender que todo proceso que realizamos es un proceso físico.

EVALUACIÓN INICIAL

Se realizan preguntas como:

- Saben el concepto de ciencia, defina que entiende por Ciencias Naturales, ¿En qué se divide las Ciencias Naturales?, ¿A qué llamamos fenómeno?, ¿Qué clases de fenómenos existen?, ¿Qué entiendes por materia?, ¿De qué están formados los cuerpos?, ¿Cuál es la menor partícula de un cuerpo que posee sus propias características?, ¿Cuáles son las fuerzas que hacen que las moléculas se mantengan unidas?, ¿Saben las propiedades de la materia? ¿Qué entiende por divisibilidad?, ¿Los líquidos tienen propiedades específicas?, ¿Qué entiende por Método Científico?

DESARROLLO

1.1.- Conceptos Básicos

1.1.1.- Ciencia

Mauricio Villegas, Galaxia Física 10, 2003; *“La ciencia del latín “sciens” que significa conocedor, es el estudio de las leyes que rigen los diversos aspectos de la naturaleza”*.

Este concepto es importante porque los estudiantes deben tener claro que una ciencia es un conjunto de conocimientos ordenados y sistemáticos sobre un tema específico y al ser la Física una ciencia, deben construir los conceptos de forma ordenada y sistemática que les permita conocer los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

1.1.2.- Ciencias Naturales

Portal de ciencias naturales y formales, 2009; *“son aquellas ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza siguiendo la modalidad del método científico conocida como método experimental”*.

Este concepto es importante pues las Ciencias Naturales, se encargan del estudio de la naturaleza y los cambios que se producen en ella, para su estudio se la ha dividido en tres ramas: Biología, Química y Física; además al ser el estudio de la naturaleza es netamente experimental y para comprender mejor los fenómenos se los trata de reproducir en el laboratorio por medio del método científico.

1.1.2.1.- Biología

Blanca Valdivia, Biología La vida y sus procesos, 2002, *“La Biología es la ciencia que estudia a los seres vivos en cuanto a su estructura, función, herencia, evolución, relaciones con el medio que los rodea, etc....”*

Es muy importante que entiendan que a pesar de que la Biología estudia los seres vivos estos también se los estudia en la Física con un enfoque diferente pues, se estudian los cambios externos que sufren o pueden sufrir los seres vivos en general.

1.1.2.2.- Química

HEIN & ARENA en Fundamentos de Química, 2005 *“Química es la ciencia que se dedica al estudio de la composición, estructura, propiedades y reacciones de la materia, en especial, de los sistemas atómicos y moleculares”*

Es importante conocer que al igual que la Química, la Física estudia la estructura de los cuerpos aunque su enfoque es otro, en Física se estudia el movimiento de las partículas subatómicas, la cantidad de energía que liberan los cuerpos al formar un compuesto u otro, por lo tanto es necesario que aprendan a diferenciar lo que estudia cada una de estas ramas de la ciencia.

1.1.2.3.- Física

CASTAÑEDA HERIBERTO, Hola Física 10, 2001 *“La Física es una ciencia que tiene por objeto el estudio de los fenómenos que presentan los cuerpos, siempre que no experimenten cambios en su composición”.*

Con esta definición estamos advirtiendo que la Física no solo estudia los cuerpos vivos sino también los cuerpos inertes y su comportamiento dentro de la naturaleza siempre y cuando no sufran cambios en su composición.

1.1.3.- Fenómeno

Se denomina fenómeno a todo cambio que se produce en la naturaleza de un cuerpo.

Las definiciones que se obtienen en los diccionarios de esta palabra lo hacen ver como algo monstruoso, o inverosímil, pero en realidad se debe

entender como un cambio en la naturaleza de los cuerpos que obviamente puede modificar su estructura interna o externa del cuerpo sea vivo o inerte.

1.1.3.1.- Clases de Fenómenos

Estos pueden ser de tres tipos: **físicos** los cambios que se producen a nivel externo de los cuerpos, **químicos** los que se producen a nivel interno de los cuerpos y **biológicos** los que se producen en los seres vivos.

Con esta clasificación es fácil para los estudiantes darse cuenta que existen cambios a todo nivel dentro de la naturaleza y que por lo tanto un fenómeno puede responder a las tres ciencias al mismo tiempo.

1.1.4.- Materia

HEIN & ARENA, Fundamentos de Química, 2005 *“cualquier cosa que tenga masa y ocupe espacio”*.

Para la materia de Física este concepto es necesario pues determina que todo cuerpo se encuentra formado de materia, y la Física se encarga del estudio de los cambios en los cuerpos.

1.1.5.- Cuerpos

Se denomina cuerpo a toda porción limitada de materia. En Física se considera cuerpo a todo lo que se encuentra en la naturaleza y por lo tanto expuesto a las leyes físicas.

1.1.5.1.- Clases de Cuerpos

Los cuerpos pueden ser de dos tipos: **simples** son los que están formados de un solo tipo de átomos y **compuestos** son los que están formados de varios tipos de átomos.

1.1.6.- Estados de la Materia

Douglas Giancoli, Física Principios con aplicaciones, 2006; *“Las tres fases o estados, comunes de la materia son sólido, líquido y gas. Un sólido conserva una forma y un tamaño fijos; un líquido no conserva forma fija, no es fácilmente compresible; un gas no tiene forma fija ni tampoco volumen fijo. Se puede distinguir una cuarta fase de la materia, la fase de plasma, que sólo ocurre a temperaturas muy altas y consiste en átomos ionizados.”*

Es importante tomar en cuenta que los cuerpos en los diferentes estados tienen comportamientos distintos y propiedades diferentes que los caracterizan esto nos sirve para predecir resultados en cada experimento.

1.1.7.- Átomo

Castañeda Heriberto, Hola Física 10, 2001; *“Se llama átomo a la menor cantidad de un cuerpo simple que pueda existir aislada”*

Es importante en Física este concepto pues, los átomos se mueven y cumplen con las leyes del movimiento además por causa de su movimiento, los átomos desgastan energía, energía que se puede convertir en calor, en electricidad, etc.

1.1.8.- Molécula

Chang, Raymond (1998). *Chemistry, 6th Ed.*; *“En Química se llama moléculas a las partículas neutras formadas por un conjunto estable de al menos dos átomos enlazados covalentemente”*

En Física, una molécula es la unión de átomos sean del mismo tipo o de distinto tipo.

1.1.9.- Partícula

Se denomina partícula a la unión de moléculas que forman un cuerpo y que por lo tanto tienen las mismas características de que lo conforman.

1.1.10.- Fuerzas Intermoleculares

Las fuerzas intermoleculares son aquellas que están presentes en las partículas y que permiten tener unidas a las moléculas de un cuerpo.

1.1.10.1.- Adhesión

Adhesión es la fuerza que mantiene unidas entre sí las moléculas de dos cuerpos diferentes.

1.1.10.2.- Cohesión

Cohesión es la fuerza que mantiene unidas entre sí las moléculas de un mismo cuerpo.

1.1.11.- Propiedades Físicas de la Materia

Son aquellas en las que se mantienen las propiedades originales de la sustancia ya que sus moléculas no se modifican. Pueden ser de dos tipos generales y particulares.

1.1.11.1.- Generales

Son aquellas que poseen todos los cuerpos en general, así tenemos: extensión, masa, peso, inercia, divisibilidad, impenetrabilidad, porosidad, compresibilidad.

1.1.11.2.- Particulares

Las propiedades específicas se producen en los cuerpos de acuerdo al estado en el que se encuentre, para ello se determinan como propiedades particulares **de los Sólidos:** dureza, fragilidad, tenacidad, ductilidad y maleabilidad; **de los Líquidos:** Viscosidad, capilaridad; **y de los Gases:** Expansibilidad y compresibilidad.

1.1.12.- Método Científico

Es el Método que se utiliza para estudiar un fenómeno en una materia experimental y utiliza para ello los siguientes pasos: Observación, experimentación, hipótesis, teoría y ley.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

ACTIVIDADES COGNITIVAS

INDIVIDUALES

1. Consultar sobre cada una de las propiedades generales de la materia e indique cual es su importancia.
2. Explique con sus palabras, que caracteriza a cada una de las propiedades de los sólidos, líquidos y gases.
3. Con un ejemplo de fenómeno y siguiendo los pasos del método científico, determine las características del fenómeno.
4. Repaso de conceptos básicos: se sugiere realizar un cuadro sinóptico de los contenidos de la unidad.
5. Indique una actividad de la vida diaria donde se utilice los contenidos de esta unidad.

ACTIVIDADES PROCEDIMENTALES

EN GRUPO

1. Realice una práctica de laboratorio sobre las propiedades generales y particulares de la materia, tanto de cuerpos sólidos como de cuerpos líquidos. Comprobación de Inercia, impenetrabilidad, porosidad, divisibilidad; utilizando material común.
2. Realice el informe sobre los resultados obtenidos en la práctica de laboratorio de acuerdo al siguiente formato:



UNIDAD EDUCATIVA “LICEO DEL VALLE”
ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES
LABORATORIOS

- 1.- DATOS INFORMATIVOS:**
 - 1.1 NOMBRE:**
 - 1.2 CURSO:**
 - 1.3 FECHA DE ENTREGA:**
 - 1.4 TEMA:**
- 2.- OBJETIVOS:**
- 3.- INTRODUCCIÓN:**
- 4.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**
- 5.- HIPÓTESIS:**
- 6.- VARIABLES:**
- 7.- DISEÑO Y MATERIALES.**
- 8.- PROCEDIMIENTO:**
- 9.- RECOLECCIÓN DE DATOS, TABLA DE DATOS, GRÁFICOS Y ANÁLISIS DE DATOS:**
- 10.- CUESTIONARIO:**
- 11.- CONCLUSIONES:**
- 12.- RECOMENDACIONES:**
- 13.- BIBLIOGRAFÍA:**

Al ser una práctica solo teórica la tabla de datos solo recogerá características de cada ejercicio de laboratorio planteado.

ACTIVIDADES ACTITUDINALES

1. Indique en sus palabras qué importancia ha tenido el desarrollo de la Física en el pensamiento humano.
2. ¿Qué fenómenos de la vida diaria son de su interés?.

AUTO EVALUACIÓN

Elegir la respuesta que corresponda al concepto planteado.

1.- Ciencia es:

- a) un conjunto de conocimientos desordenados.
- b) un conjunto de conocimientos solo ordenados.
- c) un conjunto de conocimientos ordenados, secuenciales y sistemáticos de un tema específico.
- d) ninguna de las anteriores.

2.- La materia de Física estudia:

- a) los fenómenos internos que se producen en los cuerpos.
- b) los fenómenos externos que se producen en los cuerpos.
- c) los fenómenos biológicos que se producen en los cuerpos.
- d) todos los anteriores.

3.- Los cuerpos simples están formados de:

- a) un solo tipo de átomos.
- b) varios tipos de átomos.
- c) solo un átomo
- d) ningún tipo de átomo.

4.- Las fuerzas intermoleculares son:

- a) adhesión y cohesión.
- b) afinidad y adhesión.
- c) cohesión y afinidad.
- d) ninguna de las anteriores.

5.- La divisibilidad es una propiedad:

- a) particular de los sólidos.
- b) general de los cuerpos.
- c) particular de los líquidos.
- d) general de los gases.

6.- Son pasos del Método Científico:

- a) Observación, Procesamiento de datos, Recomendación, Trabajo y Evaluación.
- b) Observación, Experimentación, Procesamiento de datos, Trabajo y Recomendación.
- c) Observación, Experimentación, Hipótesis, Trabajo y Recomendación.
- d) Observación, Experimentación, Hipótesis, Teoría y Ley.

EXPOSICIÓN

Al final de la unidad se realizara una exposición por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- HEWITT PAUL G, Física Conceptual, Pearson Addison Wesley, décima edición, México D.F. – México, 2007.
- SERWAY/VUILLE, Fundamentos de Física; Cengage Learning; octava edición, Vol. 1., México D. F. – México, 2010.
- VILLEGAS Mauricio, Galaxia 10, Voluntad, Bogotá – Colombia, 2000.
- ZAMBRANO Orejuela Jorge, Física 1, Génesis, 2006.



Unidad II

Magnitudes y medidas

ÍNDICE DE LA UNIDAD

2.- MAGNITUDES Y MEDIDAS

2.1.- Magnitudes Básicas de la Física

2.1.1.- Medir

2.1.2.- Magnitud

2.1.3.- Unidad de medida.

2.2.- Sistemas de Medidas

2.2.1.- Sistema Internacional S.I.

2.2.1.1.- Magnitudes Fundamentales.

2.2.1.2.- Magnitudes Derivadas.

2.2.1.3.- Tabla de factores.

2.2.1.4.- Análisis Dimensional.

2.2.2.- Sistema Inglés

2.2.3.- Sistema C.G.S

2.3.- Medidas

2.3.1.- Longitud

2.3.1.1.- Metro

2.3.2.- Masa

2.3.2.1.- Kilogramo

2.3.3.- Tiempo

2.3.3.1.- Segundo

2.3.4.- Temperatura

2.3.4.1.- Grado Kelvin

2.3.5.- Incertidumbres en las mediciones

2.3.6.- Cifras significativas

2.3.7.- Transformaciones de unidades en los tres sistemas

2.3.7.1.- Superficie

2.3.7.2.- Volumen

2.3.7.3.- Velocidad

2.3.8.- Resolución de problemas y ejercicios con cambios de unidad de un sistema a otro.

- 2.4.- Instrumentos de medida
 - 2.4.1.- Calibrador
 - 2.4.2.- Palmer
- 2.5.- Errores en las mediciones
 - 2.5.1.- Error Absoluto
 - 2.5.2.- Error Relativo
 - 2.5.3.- Porcentaje de error.
- 2.6.- Aplicación de Trigonometría
 - 2.6.1.- Resolución de triángulos rectángulos
 - 2.6.2.- Plano Cartesiano.

OBJETIVOS

- ⇒ Conocer los sistemas de unidades de medida para su correcta aplicación en la solución de problemas, mediante la notación científica, los prefijos S.I. y una adecuada conversión de las mismas.
- ⇒ Utilizar unidades compatibles en la resolución de problemas

EVALUACIÓN INICIAL

Se realizan preguntas como:

- ¿Qué entiende por magnitud?, ¿A qué llamamos medir?, ¿Conoce alguna una unidad de medida?, ¿Ha oído hablar de los sistemas de medidas?, ¿Sabe algo sobre el metro?, ¿A qué llamamos kilogramo?, ¿Qué entiende por segundo?, ¿Qué instrumentos de medida conoce?, ¿Qué errores se pueden presentar en una medición según su criterio?

DESARROLLO

2.1.- Magnitudes Básicas de la Física

Para el desarrollo del trabajo en la materia de Física es necesario que los estudiantes tengan claro cuáles son las magnitudes que se utilizan en la explicación de un fenómeno, para lo cual deben conocer de forma clara ciertos conceptos y terminología básica.

2.1.1.- Medir

Marcelo Alonso, Virgilio Acosta, Introducción a la Física I Mecánica Calor, 1988; *“Medir es comparar una magnitud con otra de su misma especie que arbitrariamente se toma como unidad”*.

Es necesario que los estudiantes tengan claro que el medir no es más que comparar dos magnitudes una conocida llamada unidad de medida con otra magnitud desconocida que pertenece al objeto de estudio.

2.1.2.- Magnitud

Marcelo Alonso, Virgilio Acosta, Introducción a la Física I Mecánica Calor, 1988; *“Magnitud es todo aquello que puede ser medido, como la longitud de una mesa o la temperatura de un cuerpo.”*

El aceptar que magnitud física es todo aquello capaz de ser medido les ayuda a comprender de mejor manera todos los fenómenos que se producen en la naturaleza y les ayudará en el desarrollo de la materia al observar que las unidades deben ser compatibles en cualquier situación.

2.1.3.- Unidad de medida

Mauricio Villegas, Galaxia 10 Física, 2003; *“Unidad de medida, valor de una magnitud para la cual se admite, por convención, que su valor numérico es igual a uno. Se fija la unidad de medida de una magnitud para hacer posible la comparación cuantitativa entre diferentes valores de una misma magnitud. ”*

Es importante que los estudiantes utilicen correctamente las unidades de medida para cada magnitud porque eso les permitirá obtener resultados coherentes al resolver problemas planteados o al realizar las prácticas de laboratorio propuestas.

2.2.- Sistemas de Medidas

Son organizaciones creadas con el fin de unificar, clasificar, definir, recopilar, nombrar a las magnitudes, así como dar equivalencias para que todas las personas puedan utilizar las mismas unidades de medida.

Entre los más importantes tenemos: El Sistema Internacional, el Sistema C.G.S y el Sistema Inglés.

2.2.1.- Sistema Internacional S.I.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2056:1996 - Metrología. Vocabulario internacional de términos fundamentales y generales. Instituto Ecuatoriano de Normalización; *“El Sistema Internacional de Unidades (abreviado SI del francés: Le Système International d'Unités), también denominado Sistema Internacional de Medidas, es el nombre que recibe el sistema de unidades que se usa en la mayoría de los países y es la forma actual del sistema métrico decimal. El SI también es conocido como «sistema métrico», especialmente en las naciones en las que aún no se ha implantado para su uso cotidiano. Fue creado en 1960 por la Conferencia General de Pesos y Medidas, que inicialmente definió seis unidades físicas básicas. En 1971 se añadió la séptima unidad básica, el mol.”*

Este es el Sistema más utilizado en todos los países y es necesario que todos los estudiantes conozcan y se familiaricen con las unidades propuestas por el S.I. ya que son las aceptadas en la mayoría de países.

2.2.1.1.- Magnitudes Fundamentales.

Se denominan magnitudes fundamentales a las magnitudes que miden una sola dimensión y que se toman como base para crear otras

magnitudes. Son siete: longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad luminosa, intensidad de corriente y cantidad de sustancia.

2.2.1.2.- Magnitudes Derivadas

Se denominan magnitudes derivadas a las magnitudes que miden más de una dimensión y que resultan de la unión de una o más magnitudes fundamentales. Entre otras tenemos. Superficie, volumen, velocidad, aceleración, fuerza, etc.

2.2.1.3.- Tabla de factores

Es una tabla creada por el Sistema Internacional para dar mayor amplitud a las unidades, como la Física estudia cuerpos macroscópicos y microscópicos las unidades utilizadas tienen que ser lo suficientemente grandes o pequeñas para poder ser utilizadas.

2.2.1.4.- Análisis Dimensional

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“En Física con frecuencia es necesario ya sea deducir una expresión matemática o una ecuación o bien verificar su validez. A este proceso se le conoce como análisis dimensional, que hace uso del hecho de que las dimensiones pueden ser tratadas como cantidades algebraicas”.*

Es imprescindible que los estudiantes de Física tengan en cuenta que las magnitudes se convierten en incógnitas y que por lo tanto pueden ser reemplazadas por letras que determinan la dimensión que están utilizando en tal o cual ecuación o fórmula física.

2.2.2.- Sistema Inglés

Douglas Giancoli, Física Principios con aplicaciones, 2006; *“El sistema de ingeniería británico tomó como sus estándares el pie para la longitud, la libra para la fuerza y el segundo para el tiempo”.*

Este sistema es utilizado en los países donde el primer idioma es el inglés y es importante que los estudiantes conozcan su utilización y equivalencias al Sistema Internacional para lograr no confundir ni las cantidades utilizadas, ni las dimensiones trabajadas en cualquier problema planteado.

2.2.3.- Sistema C.G.S

Tipler, Paul A. (2000). *Física para la ciencia y la tecnología “El sistema cegesimal de unidades, también llamado sistema CGS, es un sistema de unidades basado en el centímetro, el gramo y el segundo. Su nombre es el acrónimo de estas tres unidades. El sistema CGS ha sido casi totalmente reemplazado por el Sistema Internacional de Unidades. Sin embargo aún perdura su utilización en algunos campos científicos y técnicos muy concretos, con resultados ventajosos en algunos contextos.”*

Es importante conocer que este sistema si bien es un subsistema del Sistema Internacional es muy utilizado por parte de los científicos que se encargan del estudio del átomo y de las partículas sub atómicas.

2.3.- Medidas

<http://www.mailxmail.com/curso-fisica-medida/concepto-medida-fisica>; *“En Física solo tiene sentido aquello que se puede medir. Se llama magnitud física a cualquier cualidad susceptible de ser medida. Medir significa*

comparar la cantidad de la magnitud que tiene el mensurando con la unidad. Las magnitudes en Física tienen una propiedad que se llama dimensión, introducida por Joseph Fourier, que se define como una cierta cualidad de la magnitud que impide que puedan compararse magnitudes con distinta dimensión”.

Es la representación de cada magnitud y por lo tanto es la que se toma como base para realizar las mediciones, están definidas previamente.

2.3.1.- Longitud

Es una magnitud fundamental que representa la distancia entre dos puntos. Es una magnitud que mide una sola dimensión. La unidad en el Sistema Internacional es el metro (m).

2.3.1.1.- Metro

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“El metro, una vez más se definió como la distancia recorrida por la luz en el vacío durante el intervalo de tiempo de $1/299792458$ segundos”.*

La definición de metro es necesario que conozcan los estudiantes pues es una de las magnitudes más utilizadas en el desarrollo de la materia ya que siendo una magnitud fundamental da paso a otras magnitudes como superficie, volumen, velocidad, etc.

2.3.2.- Masa

Magnitud fundamental que representa la cantidad de materia que posee un cuerpo. Mide una sola dimensión. La unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg).

2.3.2.1.- Kilogramo

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“Se define como la masa de un cilindro específico de aleación de platino - iridio que se guarda en la Internacional Bureau of Weights and Measures en Sevres, Francia”.*

El kilogramo se definió originalmente en términos de un volumen específico de agua, un cubo de 0,10 m por lado, con lo que se asoció el estándar de longitud. Actualmente el kilogramo estándar se define con un cilindro metálico. Se le fabricó en la década de 1880 con una aleación de 90% platino y 10% iridio.

2.3.3.- Tiempo

Es una magnitud fundamental que mide el intervalo de duración de un suceso en la naturaleza. La unidad de tiempo en el Sistema Internacional es el segundo (s). El tiempo es el flujo continuo de sucesos hacia delante. Se le dice que el tiempo es la cuarta dimensión que acompaña a las tres dimensiones del espacio, de tal manera que si algo existe en el espacio también existe en el tiempo.

2.3.3.1.- Segundo

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“Se define como 9 192 631 770 veces el periodo de oscilación de radiación a causa del átomo de cesio”*

Es una de las magnitudes más importantes pues, determina la duración de un evento o fenómeno que ocurren en la naturaleza, determina otras magnitudes que dependen de ella.

2.3.4.- Temperatura

Castañeda Heriberto, Hola Física 10, 2001; *“Se define a la temperatura como la cantidad de calor que tiene un cuerpo y depende de la energía cinética de las moléculas que lo conforman”.*

Es una magnitud fundamental que determina la cantidad de calor que tienen los cuerpos. Es muy importante pues de ella dependen que las características del mismo se mantengan constantes a temperatura ambiente, o determinan el estado en el que se encuentra un cuerpo y las condiciones a las que puede ser expuesto sin modificar su estructura interna. Su unidad en el Sistema Internacional es kelvin (K).

2.3.4.1.- Kelvin

HEIN & ARENA, Fundamentos de Química, 2005; *“La escala Kelvin de temperatura se conoce como la escala absoluta de temperatura porque 0 K es la temperatura más baja que, en teoría, se puede alcanzar. El cero Kelvin es 273.15 grados Celsius bajo cero”.*

Es la unidad de temperatura en el Sistema Internacional, la escala sube en un grado como la escala centígrada, se toma como base al cero absoluto, lo que significa que no existe una temperatura más baja que esta.

2.3.5.- Incertidumbres en las mediciones

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“Cuando se realiza una medición de una magnitud, ninguna cantidad física puede ser determinada con precisión íntegra porque nuestros sentidos están físicamente limitados, incluso cuando los extendemos con microscopios, ciclotrones y otros mecanismos.”*

Es importante que los estudiantes entiendan que toda medición realizada está sujeta a un error ya sea de manera voluntaria o involuntaria. Este error cometido determina una variación en el resultado esperado y por lo tanto se debe tomar en cuenta un valor aproximado que depende del número de cifras que se pueden tomar como exactas de acuerdo al instrumento de medición que haya sido utilizado.

2.3.6.- Cifras significativas

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“Una cifra significativa es un dígito conocido con seguridad (diferente al cero que se aplica para localizar un punto decimal).”*

Es muy importante para el estudio de la Física que los estudiantes tengan presentes que como al realizar cálculos matemáticos y al manipular instrumentos estos pueden tener cierto grado de incertidumbre, entonces debe aprender a manejar las cifras significativas, que están formadas de un valor exacto o real y la última cifra dudosa o con incertidumbre.

2.3.7.- Transformaciones de unidades en los tres sistemas

Son ejercicios propuestos de cambios de unidad de un sistema a otro para adiestrar a los estudiantes en el manejo correcto de las unidades, de las dimensiones que representa cada magnitud, del número de cifras significativas que deben emplear y de dónde se puede hallar el error al realizar una medición.

2.3.7.1.- Superficie

Es una magnitud derivada de la longitud, su unidad en el Sistema Internacional es el metro cuadrado (m^2). Esta magnitud mide dos dimensiones: largo y ancho.

2.3.7.2.- Volumen

Es una magnitud derivada de la longitud, su unidad en el Sistema Internacional es el metro cúbico (m^3). Esta magnitud mide tres dimensiones: largo, ancho y altura.

2.3.7.3.- Velocidad

Es una magnitud derivada de la longitud y el tiempo, su unidad en el Sistema Internacional es metro sobre segundo (m/s). Es una magnitud que mide o relaciona dos dimensiones.

2.3.8.- Resolución de problemas y ejercicios con cambios de unidad de un sistema a otro

Se plantean problemas tipo para que los estudiantes resuelvan aplicando las cifras significativas en las transformaciones de unidades de un sistema a otro, utilizando las tablas de equivalencias propuestas para cada unidad de medida.

2.4.- Instrumentos de medida

Se denominan instrumentos de medida a todos los aparatos que se utilizan para realizar una medición de una magnitud cualquiera. Existen instrumentos de dos tipos: comunes que son los que utilizan todas las personas y que están al alcance de todos, siendo muy fáciles de utilizar; y los de precisión que son los que se utilizan para un trabajo específico y no todos lo tienen ni conocen su funcionamiento.

Dentro de los instrumentos de precisión tenemos entre otros: Calibrador y Palmer.

2.4.1.- Calibrador

Mauricio Villegas, Galaxia 10 Física, 2003; *“El calibrador es un instrumento de precisión usado para medir pequeñas longitudes, medidas de diámetros externos e internos y profundidades. Consiste en una regla base graduada en milímetros y una reglilla llamada nonius o nonio que sirve para aumentar la precisión de la regla base.”*

Es un instrumento utilizado en el laboratorio para obtener medidas de longitud más exactas en objetos de menor tamaño, es más preciso que las reglas utilizadas comúnmente.

Consta de siete partes que son:

1. Topes superiores para medir diámetros internos de objetos.
2. Topes inferiores para medir longitudes.
3. Regla fija, graduada en centímetros y milímetros.
4. Regla móvil, graduada en décimas de milímetro.
5. Tornillo de calibración.
6. Barra de movimiento, que permite deslizar la regla móvil sobre la fija.
7. Barra posterior para medir profundidades de objetos.



2.4.2.- Palmer

Castañeda Heriberto, Hola Física 10, 2001; *“Es un aparato utilizado para medir pequeñas longitudes y espesores con gran exactitud. Es un instrumento fundado en el mismo principio del esferómetro. Consiste en*

una armazón metálica en forma de herradura, en la cual se distinguen como partes fundamentales un tope fijo, un tope móvil, una escala graduada, y un tambor graduado generalmente en 100 partes iguales”.

Este es otro instrumento de precisión que se utiliza en el laboratorio de Física para desarrollar en los estudiantes la destreza de manipular instrumentos en el laboratorio así como la aplicación de las cifras significativas.

Consta de siete partes que son:

1. Herradura metálica donde se ubican los soportes.
2. Soportes donde se ubica el objeto a medir.
3. Seguro, para evitar que se mueva la medición.
4. Regla fija graduada en milímetros.
5. Regla móvil graduada en centésimas de milímetro.
6. Tambor, dentro de él se encuentra el tornillo sin fin que permite deslizar la regla móvil sobre la fija.
7. Tornillo de calibración.



2.5.- Errores en las mediciones

En cualquier medición que se realice se está expuesto a cometer errores que pueden ser de dos tipos: absolutos o relativos. Estos errores

producen que una medición no sea exacta y por lo tanto los valores que se obtienen deben ser utilizados siguiendo las reglas de la aproximación decimal.

2.5.1.- Error Absoluto

Es el error que se obtiene restando el valor medio obtenido y el valor hallado en esa medida, todo en valor absoluto. Se simboliza con la letra ε_a

2.5.2.- Error Relativo

“El error relativo se define como el cociente entre el error absoluto y el valor medio. Es decir

$$\varepsilon_r = \frac{\varepsilon_a}{\bar{x}}$$

*donde ε_a se toma en valor absoluto, de forma que e es siempre positivo”.*¹⁵

2.5.3.- Porcentaje de error

Es determinar el error que se ha cometido al realizar una medición con cualquier instrumento. Para ello se utiliza la fórmula de:

$$\% \varepsilon = \frac{\varepsilon_a}{\bar{x}} * 100$$

¹⁵ <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/medidas/medidas.htm>

ε_a Valor absoluto

\bar{x} Valor medio de la medición

2.6.- Aplicación de Trigonometría

Para continuar con el estudio de la materia es necesario que los estudiantes tengan bases de resolución de triángulos rectángulos pues, en el capítulo siguiente estudiarán magnitudes vectoriales, un vector con sus componentes siempre forma triángulos rectángulos.

2.6.1.- Resolución de triángulos rectángulos

Deben conocer como obtener los catetos de un triángulo rectángulo, la aplicación del Teorema de Pitágoras, saber aplicar las funciones trigonométricas básicas de. Seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante.

2.6.3.- Plano Cartesiano

Se debe hacer una revisión de gráficos de un par ordenado en el plano X y Y, puesto que los vectores se grafican con coordenadas, ya sean rectangulares (par ordenado), polares o geográficas.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

ACTIVIDADES COGNITIVAS

INDIVIDUALES

1. Resolver los problemas de la sección 1.5 del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1; en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
2. Resolver los problemas de la página 21, de las secciones 1.7 y 1.8 del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1; en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
3. Repaso de conceptos básicos: se sugiere realizar un cuadro sinóptico de los contenidos de la unidad.
4. Indique una actividad de la vida diaria donde se utilice los contenidos de esta unidad.

ACTIVIDADES PROCEDIMENTALES

EN GRUPO

1. Realizar una práctica de laboratorio con medidas de longitud conocidas y una medida inventada, comparar los resultados y determinar su utilidad.
Los estudiantes van a medir objetos del laboratorio como estanterías, mesones, ventanas con medidas conocidas así como con medidas inventadas para luego comparar sus resultados.
2. Realizar una práctica de laboratorio con medidas de masa conocidas y una medida inventada, comparar los resultados y determinar su utilidad.
Los estudiantes van a medir la masa de objetos de diferente forma y tamaño y comparar sus resultados con las medidas inventadas.

3. Realizar una práctica de laboratorio con medidas de tiempo conocidas y una medida inventada, comparar los resultados y determinar su utilidad.

Los estudiantes van a tomar el tiempo de duración de eventos y van a comparar los resultados con las medidas inventadas para determinar sus resultados.

4. Realizar una práctica de laboratorio sobre el Calibrador utilizando materiales como: tuerca, tornillo, esfera pequeña, etc.

Los estudiantes van a medir objetos con el Calibrador y determinar el porcentaje de error que se puede obtener de la medición. El docente debe indicar la manera correcta de utilizar el instrumento así como tomar en cuenta el cuidado en el manejo del mismo para facilitar su utilización y mejorar los resultados de la práctica.

5. Realizar una práctica de laboratorio sobre el Palmer utilizando materiales como: alambres de diferente diámetro y esferas de diferente tamaño.

Los estudiantes van a medir objetos con el Palmer y determinar el porcentaje de error que se puede obtener de la medición. El docente debe indicar la manera correcta de utilizar el instrumento así como tomar en cuenta el cuidado en el manejo del mismo para facilitar su utilización y mejorar los resultados de la práctica.

ACTIVIDADES ACTITUDINALES

1. Porque es importante las mediciones en la vida diaria.
2. Indique como se relaciona el peso, la estatura y la edad.

AUTO EVALUACIÓN

Elegir la respuesta que corresponda al concepto planteado.

1.- Magnitud es:

- a) Todo aquello que puede ser medido.
- b) Todo aquello que no se puede medir.
- c) Cualquier cuerpo.
- d) ninguna de las anteriores.

2.- Medir es comparar:

- a) dos magnitudes: conocidas.
- b) Dos magnitudes: una conocida y otra conocida.
- c) Dos magnitudes: una conocida y otra desconocida.
- d) todos los anteriores.

3.- Unidad de medida es:

- a) una magnitud conocida que se toma como base en una medición.
- b) Una magnitud desconocida que se toma como base en una medición.
- c) Una magnitud fundamental.
- d) Ninguna magnitud.

4.- Los Sistemas de medidas conocidos son:

- a) M. K. S, C.G.S, y Sistema Inglés
- b) C.G.S., Sistema Internacional y M.K.S.
- c) Sistema Internacional, Sistema Inglés y M.K.S
- d) Sistema Internacional, Sistema Inglés y C.G.S.

5.- Son magnitudes fundamentales:

- a) Longitud, masa y tiempo.
- b) Longitud, velocidad y tiempo.
- c) Masa, tiempo y aceleración.
- d) Temperatura, masa y fuerza.

6.- El calibrador, nonio o vernier es un instrumento:

- a) De medida de imprecisión.
- b) De medida de precisión.
- c) De medida común.
- d) Ninguna de las anteriores.

7.- Los tipos de error son

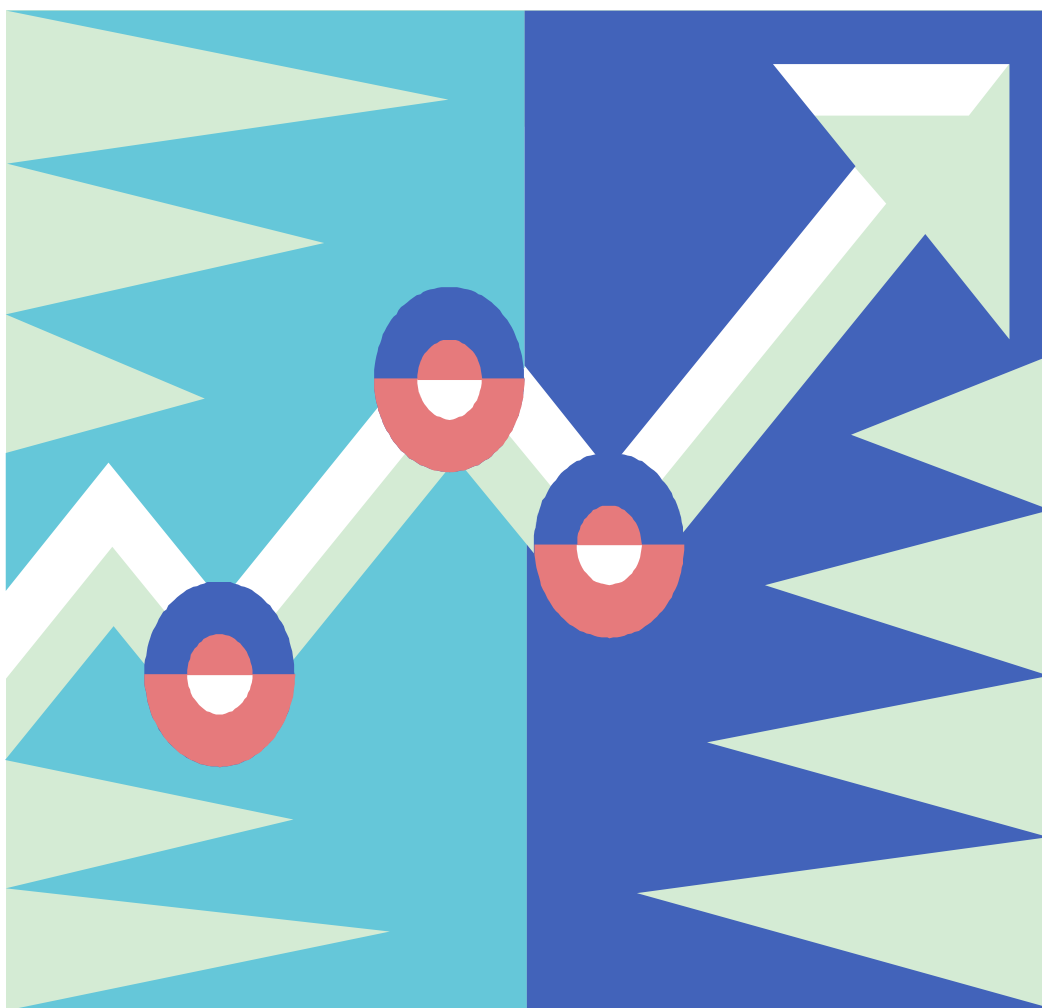
- a) Absoluto y específico.
- b) Relativo y específico.
- c) Absoluto y relativo.
- d) Ninguna de las anteriores.

EXPOSICIÓN

Al final de la unidad se realizara una exposición por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- REPETTO/ LINSKENS, Aritmética I, editorial Kapelusz, Buenos Aires – Argentina, 1994.
- SERWAY/VUILLE, Fundamentos de Física; Cengage Learning; octava edición, Vol. 1., México D. F. – México, 2010.
- VILLEGAS Mauricio, Galaxia 10, Voluntad, Bogotá – Colombia, 2000.
- ZAMBRANO Orejuela Jorge, Física 1, Génesis, 2006.



UNIDAD III

ESCALARES Y VECTORES

ÍNDICE DE LA UNIDAD

3.- VECTORES Y ESCALARES

- 3.1.- Magnitudes escalares y vectoriales
 - 3.1.1.- Operaciones con magnitudes escalares
- 3.2.- Magnitudes Vectoriales.
 - 3.2.1.- Vector.
 - 3.2.2.- Elementos de un vector
 - 3.2.3.- Clasificación de los vectores
 - 3.2.4.- Componentes de un vector
 - 3.2.5.- Gráficas de un vector en el plano
- 3.3.- Coordenadas de un vector
 - 3.3.1.- Coordenadas polares
 - 3.3.2.- Coordenadas rectangulares
 - 3.3.3.- Coordenadas geográficas
 - 3.3.4.- Ejercicios de transformación de una coordenada a otra.
 - 3.3.5.- Operaciones con vectores en el plano
 - 3.3.5.1.- Suma
 - 3.3.5.2.- Resta
 - 3.3.5.3.- Métodos de resolución
 - 3.3.5.3.1.- Método del polígono
 - 3.3.5.3.2.- Método del paralelogramo
 - 3.3.5.3.3.- Método analítico.
 - 3.3.5.4.- multiplicación.
 - 3.3.5.5.- Vectores unitarios
 - 3.3.5.6.- Ángulos directores
 - 3.3.5.7.- Resolución de problemas y ejercicios de aplicación.

OBJETIVOS

- ⇒ Definir y diferenciar correctamente las magnitudes vectoriales de las escalares.
- ⇒ Explicar cuando se habla de un vector en el plano.
- ⇒ Utilizar correctamente los métodos gráficos de resolución de operaciones con vectores, así como el método analítico.
- ⇒ Aplicar y emplear técnicas y métodos científicos.

EVALUACIÓN INICIAL

Se realizan preguntas como:

- ¿Conoce magnitudes escalares?, ¿A qué llamamos vector?, ¿Ha oído hablar de los ejes de coordenadas?, ¿Qué entiende por coordenadas polares?, ¿A qué llamamos coordenadas rectangulares?, ¿Qué entiende coordenadas geográficas?

DESARROLLO

3.1.- Magnitudes Escalares y Magnitudes Vectoriales

A las magnitudes se las ha reclasificado en dos grupos: magnitudes escalares y magnitudes vectoriales.

3.1.1 Magnitudes Escalares

Son magnitudes escalares aquellas magnitudes que solo se las representa con un número y una unidad de medida como por ejemplo la longitud, la masa, el tiempo, etc.

3.1.2.- Operaciones con magnitudes escalares

Con magnitudes escalares se pueden realizar las operaciones aritméticas conocidas, pues como solo se las representa con un número y una unidad, no se altera su comportamiento.

3.2.- Magnitudes Vectoriales

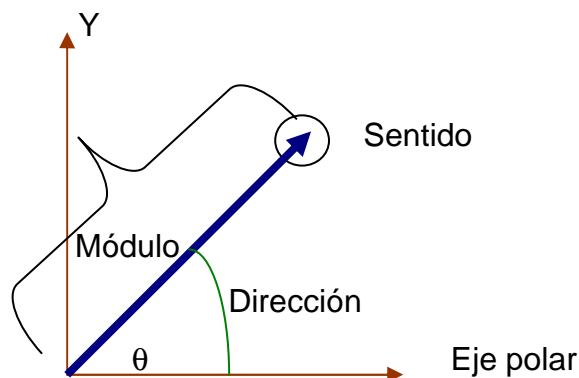
Son aquellas magnitudes que se representan con un número, una unidad, una dirección y sentido. Se las representa en el plano mediante una flecha llamada vector.

3.2.1.- Vector

Es la representación gráfica de una magnitud vectorial. Es una flecha que está determinada por un número, la unidad, la dirección y el sentido. Se nombra con letras mayúsculas del alfabeto.

3.2.2.- Elementos de un vector

Un vector tiene como elementos: modulo que es la unión del número y la unidad de medida, representado por el tamaño del vector; dirección, que es el ángulo que forma el vector con el eje polar de coordenadas, y sentido, representado por la cabeza de la flecha y puede ser positivo o negativo.



3.2.3.- Clasificación de los vectores

A los vectores se los clasifica en cinco grupos que son: libres, que no están sujetos a ningún eje de coordenadas; nulos los que tienen por módulo cero; unitario, los que tienen por módulo el valor de la unidad; en el plano, los que están sujetos a dos ejes de coordenadas X y Y; y vectores en el espacio, los que están sujetos a tres ejes de coordenadas, X, Y y Z.

3.2.4.- Componentes de un vector

Son las proyecciones del vector sobre los ejes de coordenadas X y Y en el plano, y, X, Y, y Z en el espacio.

Para obtener las componentes de un vector se utilizan las funciones trigonométricas de seno y coseno. Así:

$$V_x = V \cdot \cos \theta$$

$$V_y = V \cdot \sin \theta$$

3.2.5.- Gráficas de un vector en el plano

Para poder graficar un vector en el plano se debe utilizar los conceptos adquiridos de par ordenado, se grafica la primera coordenada sobre el eje x y la segunda coordenada sobre el eje y. Se hacen suficientes ejercicios en los cuatro cuadrantes demostrando así que los vectores pueden tener cualquier magnitud y dirección.

3.3.- Coordenadas de un vector

Son formas de representar o escribir un vector en el plano o en el espacio. Un vector se puede representar con tres tipos de coordenadas:

coordenadas polares, coordenadas rectangulares y coordenadas geográficas.

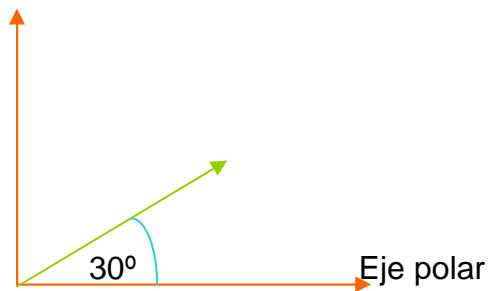
3.3.1.- Coordenadas polares

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; *“Está formado por un eje numérico de referencia “m”, llamado eje polar .En un punto cualquiera de este, está el origen de coordenadas (o), llamado origen o polo.”*

La coordenada polar es aquella que se representa con un módulo y un ángulo medido desde el eje polar (que corresponde al eje positivo de las abscisas).

Ejemplo:

$$V = (7m; 30^\circ)$$



Es importante que los estudiantes sepan diferenciar los tipos de coordenadas con la que se representan los vectores pues, luego se trabajará con magnitudes vectoriales como la velocidad, la aceleración, la fuerza, el trabajo y la energía que se representan en cualquier tipo de coordenadas.

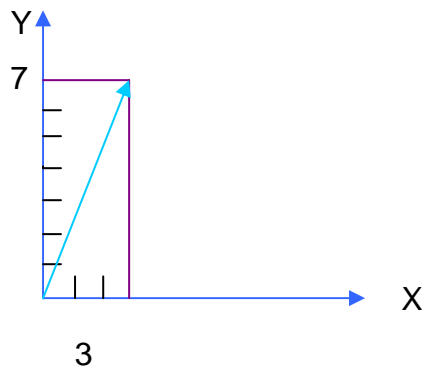
3.3.2.- Coordenadas rectangulares

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; *“Las proyecciones de un punto sobre los ejes de coordenadas, se denominan coordenadas rectangulares del punto”.*

Las coordenadas rectangulares se representan con un par ordenado, donde el primer número corresponde a las abscisas y el segundo número a las ordenadas.

Ejemplo:

$$V = (3_x; 7_y)$$



Se denominan coordenadas rectangulares a las imágenes del vector sobre los ejes de coordenadas, ya sean en el plano o en el espacio. Estas coordenadas rectangulares se obtienen aplicando las funciones trigonométricas básicas.

3.3.3.- Coordenadas geográficas

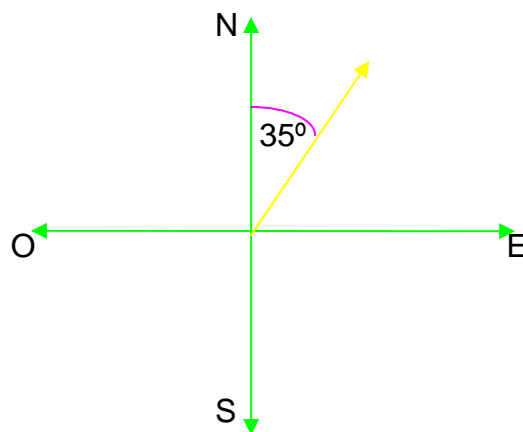
Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; *“Está formado por dos ejes perpendiculares entre sí, que dividen al plano en los cuatro puntos cardinales: Norte, sur, este y oeste.”*

Las coordenadas geográficas son muy útiles para representar magnitudes vectoriales como desplazamiento, velocidad, aceleración que se ubican de acuerdo a la dirección representada con los puntos cardinales.

Las coordenadas geográficas se representan con el módulo y la dirección geográfica.

Ejemplo:

$$V = (6 \text{ m}; \text{ N } 35^\circ \text{ E})$$



3.3.4.- Ejercicios de transformación de una coordenada a otra

Se realizarán ejercicios de transformaciones de una coordenada a otra para reforzar el conocimiento adquirido y se las graficará en el plano X y Y. Esto permitirá que los estudiantes logren diferenciar las características de cada coordenada y que además se puede trabajar con cualquier tipo de coordenadas que el resultado no se altera.

3.3.5.- Operaciones con vectores en el plano

Con magnitudes vectoriales se pueden realizar operaciones de suma, resta, multiplicación de vectores en el plano. Para ello se utilizan tres

métodos, dos de ellos gráficos, método del polígono y método del paralelogramo y uno analítico o matemático, estas operaciones al igual que en Aritmética cumplen las condiciones específicas.

3.3.5.1.- Suma

La suma de vectores es conmutativa es decir: “ el orden de los sumandos no altera la suma total”.

Se pueden sumar cualquier número de vectores en el plano y para ello se pueden utilizar los métodos gráficos o el analítico obteniendo las componentes de cada vector sumando.

3.3.5.2.- Resta

La resta se considera un caso especial de la suma, no es conmutativa es decir no es lo mismo: $\vec{A} - \vec{B}$ que $\vec{B} - \vec{A}$ pues la dirección del vector resultante es diferente, de igual manera esta operación se la puede realizar por los tres métodos de resolución de la suma.

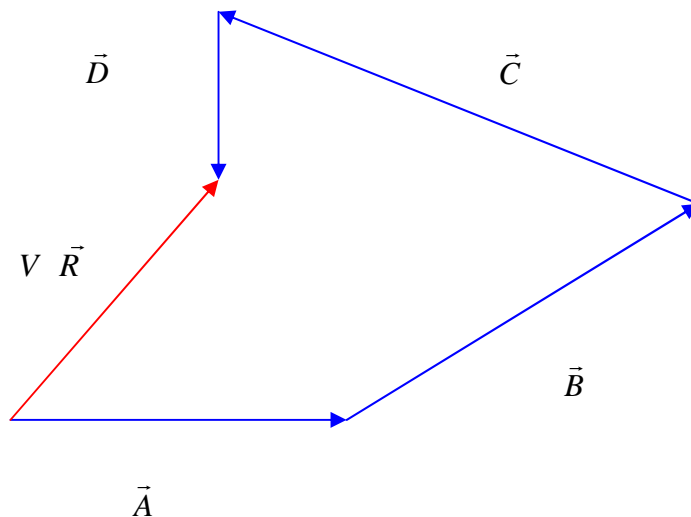
$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

3.3.5.3.- Métodos de resolución de la Suma y la resta de vectores

Para realizar operaciones con vectores en el plano existen tres métodos de resolución, dos de ellos son gráficos y el otro se considera el método matemático. Estos métodos son: Método del Polígono, Método del Paralelogramo y Método Analítico o Matemático.

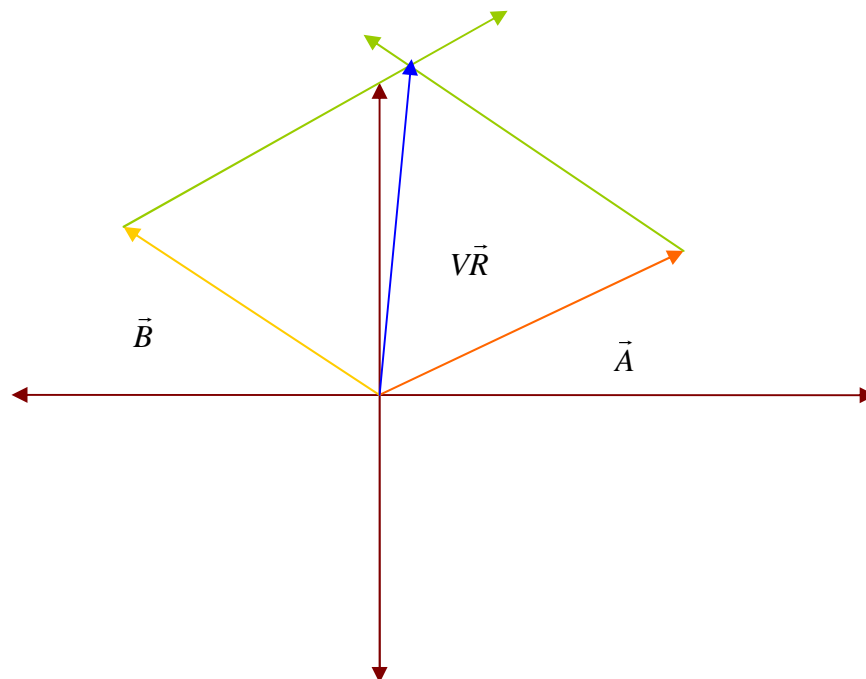
3.3.5.3.1.- Método del polígono

El objetivo de este método es ir dibujando un vector a continuación de otro formando un polígono irregular, es decir se forma una figura cuyo resultado es el vector que une el eje de coordenadas inicial con la cabeza del último vector que interviene en la operación, para ello se utilizan ejes de coordenadas auxiliares en la cabeza de cada vector.



3.3.5.3.2.- Método del paralelogramo

El objetivo de este método es ir eliminando vectores de dos en dos obteniendo resultados parciales que reduce el número de vectores de la operación, para ello se trazan líneas auxiliares paralelas a cada vector, la resultante es la línea que une el eje de coordenadas con el cruce de las líneas paralelas.



3.3.5.3.3.- Método analítico.

También conocido con el nombre de método matemático o de las componentes consiste en obtener las componentes rectangulares de cada vector para luego realizar una suma algebraica en cada eje y aplicando el Teorema de Pitágoras obtener la resultante de la operación.

3.3.5.4.- Multiplicación

Cuando se trabaja con vectores en el plano la multiplicación se puede realizar de un escalar por un vector en cuyo caso el vector se modifica en módulo, pero mantiene su dirección y sentido si el escalar es positivo, modifica su sentido cuando el escalar es negativo. A este proceso se le llama producto de un vector por un escalar.

La multiplicación de un vector por otro puede tener dos resultados. El producto punto que es la multiplicación de un vector por otro que da como resultado un número escalar. Su notación es:

$$\vec{A} \bullet \vec{B} = |\vec{A}| \times |\vec{B}| \cdot \cos \theta$$

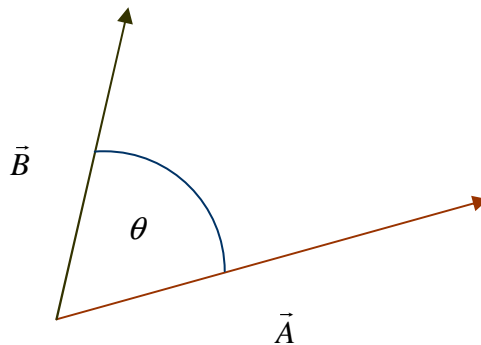
Donde:

$\vec{A} \bullet \vec{B}$ Es el producto punto.

$|\vec{A}|$ Es el módulo del vector A

$|\vec{B}|$ Es el módulo del vector B

θ Ángulo comprendido entre el vector A y el vector B.



El producto de dos vectores que da como resultado otro vector se conoce como producto cruz y produce una rotación que da como resultado otro vector pero ya no en el plano sino en el espacio, esta parte de la Física vectorial se estudia en Matemáticas en Algebra Lineal en el análisis vectorial. Su notación es:

$$|\vec{A} * \vec{B}| = |\vec{A}| \cdot |\vec{B}| \cdot \text{sen } \theta$$

Donde:

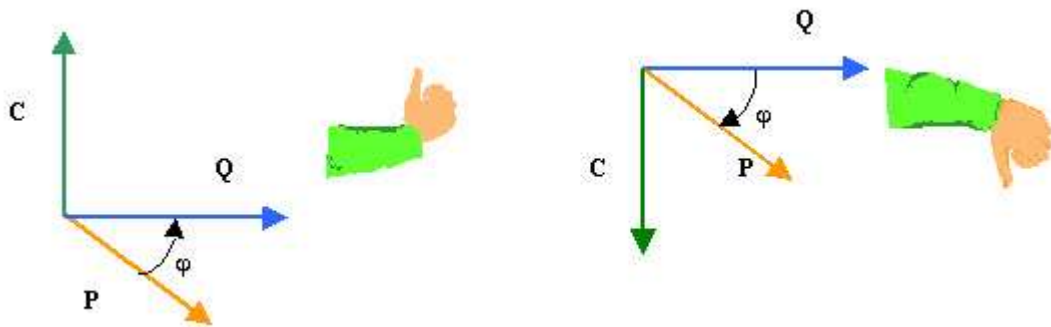
$|\vec{A} * \vec{B}|$ Producto cruz entre dos vectores.

$|\vec{A}|$ Es el módulo del vector A

$|\vec{B}|$ Es el módulo del vector B

θ Ángulo comprendido entre el vector A y el vector B.

La regla de la mano derecha nos indica hacia donde se encuentra el vector resultante del producto cruz, si partimos con la mano derecha desde el vector \vec{A} hacia el vector \vec{B} el dedo gordo de la mano derecha nos indica hacia donde se encuentra el vector resultante. Así:



16

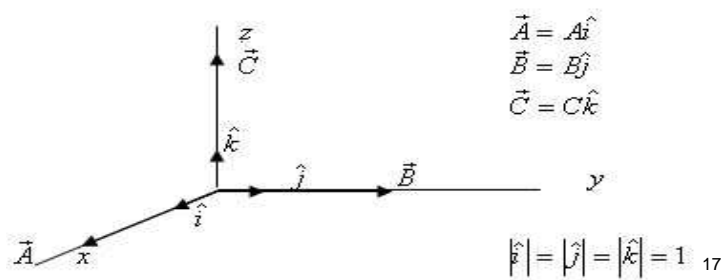
3.3.5.5.- Vectores unitarios

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; “El vector unitario (μ_A), tiene la misma dirección y sentido que el vector \vec{A} y no tiene unidades.”

El vector unitario es aquel que tiene por módulo el valor de la unidad y se obtiene dividiendo cada componente rectangular para el módulo del vector, el resultado es un número decimal menor que uno. Este vector unitario nos indica la ubicación del vector en el plano.

16

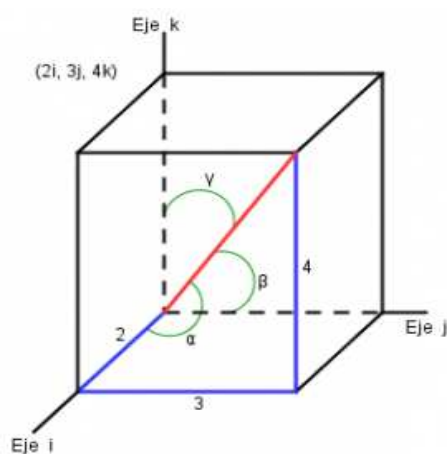
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/medellin/nivelacion/uv00004/lecciones/unidades/generalidades/vectores/concepto/index53.htm>



3.3.5.6.- Ángulos directores

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; “Ángulos directores, son los que están formados por el vector y los ejes positivos X y Y del sistema de coordenadas, rectangulares. Varían entre 0° y 180° y no existe convención para la dirección de giro de los ángulos directores.”

Se debe tomar en cuenta esta definición pues los vectores al ser dibujados en el plano X y Y forman diferentes ángulos con los ejes de coordenadas y con los valores positivos o negativos de acuerdo al cuadrante en el cual se encuentren ubicados. De estos ángulos puede depender la respuesta a la operación planteada.



18

¹⁷ <http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/revista-fisica/Archivo/N8/Materiales/Esc-Vec/teoria/vector2.htm>

¹⁸ <http://ingenieriaensistemasuat.wordpress.com/>

3.3.5.7.- Resolución de problemas y ejercicios de aplicación.

Se plantearán ejercicios y problemas con vectores en el plano, operaciones donde apliquen los conceptos adquiridos en esta unidad lo que nos permitirá adiestrarlos en la resolución de ejercicios que luego serán de utilidad cuando se trabajen con otras magnitudes como velocidad, aceleración, fuerza, trabajo, etc.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

ACTIVIDADES COGNITIVAS

INDIVIDUALES

1. Resolver ejercicios de suma y resta por los tres métodos en hojas de papel milimetrado y verificar que la respuesta es la misma.
2. Resolver ejercicios de multiplicación de: un vector por un escalar, producto punto y producto cruz entre vectores.
3. Realizar las actividades de: conocimiento, traducción, interpretación, extrapolación, aplicación, análisis y síntesis; del libro de Zambrano Orejuela, Física 1 Vectorial Básica, de las páginas 83 a la 92, en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
4. Repaso de conceptos básicos: se sugiere realizar un cuadro sinóptico de los contenidos de la unidad.
5. Indique una actividad de la vida diaria donde se utilice los contenidos de esta unidad.

ACTIVIDADES PROCEDIMENTALES

EN GRUPO

1. Realizar una práctica de vectores en el plano utilizando dos espejos planos, plastilina y un palillo de pincho. Con los espejos planos se simulan los ejes de coordenadas, los hilos de colores representan las componentes de un vector en el plano.

ACTIVIDADES ACTITUDINALES

1. Indique en que carreras se puede aplicar los conceptos de magnitudes escalares y vectoriales.
2. A su modo de ver en que aportan el estudio de vectores al desarrollo tecnológico, científico y social.

AUTO EVALUACIÓN

Elegir la respuesta que corresponda al concepto planteado

1.- Magnitud escalar es:

- a) Aquella que solo posee la dirección.
- b) Aquella que solo posee sentido.
- c) Aquella que solo posee módulo.
- d) ninguna de las anteriores.

2.- Vector es:

- a) La representación de una magnitud vectorial.
- b) La representación de una magnitud escalar.
- c) La representación de una magnitud fundamental.
- d) Todos los anteriores.

3.- Ángulo director:

- a) Es el que forma el vector con otro.
- b) Es el que forma el vector con los ejes de coordenadas.
- c) Es el que forma el vector con su unitario
- d) Ninguna de las anteriores.

4.- Las coordenadas polares se notan como:

- a) $A = (x; y)$
- b) $A = (r; \theta)$.
- c) $A = (r; \text{rumbo})$
- d) Todas las anteriores.

5.- El vector unitario indica:

- a) El módulo del vector.
- b) El valor de la proyección del vector.
- c) La dirección y sentido del vector.
- d) La proyección del vector sobre el eje no contenido en el plano.

6.- i y j son vectores:

- a) Iguales.
- b) Paralelos.
- c) Unitarios.
- d) Negativos.

7.- El producto vectorial de dos vectores perpendiculares es:

- a) máximo.
- b) 0.
- c) 1
- d) $A \times B \cdot \cos \theta$.

8.- El producto vectorial de un vector por si mismo es:

- a) 0
- b) A^2
- c) A
- d) 1

9.- El producto cruz de dos vectores paralelos es:

- a) 9.8
- b) Uno
- c) Máximo
- d) Cero.

10.- El producto punto de dos vectores paralelos y de sentido contrario es:

- a) Máximo
- b) Negativo.
- c) Positivo.
- d) Cero.

EXPOSICIÓN

Al final de la unidad se realizara una exposición por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- SERWAY/VUILLE, Fundamentos de Física; Cengage Learning; octava edición, vol 1., México D. F. – México, 2010.
- VILLEGAS Mauricio, Galaxia 10, Voluntad, Bogotá – Colombia, 2000.
- ZAMBRANO Orejuela Jorge, Física 1, Génesis, 2006.



UNIDAD IV

CINEMÁTICA

ÍNDICE DE LA UNIDAD

4.- CINEMÁTICA

4.1.- Movimiento en una dimensión.

4.1.1.- Movimiento

4.1.2.- Trayectoria

4.1.3.- Distancia

4.1.4.- Desplazamiento

4.1.5.- Diferencia entre distancia y desplazamiento

4.1.6.- Rapidez

4.1.7.- Velocidad

4.1.8.- Diferencia entre rapidez y velocidad.

4.1.9.- Clases de velocidad

4.1.9.1.- Velocidad media

4.1.9.2.- Velocidad instantánea.

4.2.- Movimiento Rectilíneo

4.2.1.- Clasificación del Movimiento Rectilíneo.

4.2.1.1.- Movimiento Rectilíneo Uniforme

4.2.1.1.1.- Características

4.2.1.1.2.- Gráficas de posición y rapidez en función del tiempo.

4.2.1.1.3.- Ejercicios y problemas de aplicación.

4.2.2.- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

4.2.2.1.- Aceleración.

4.2.2.2.- Aceleración media.

4.2.2.3.- Aceleración instantánea.

4.2.2.4.- Características del MRUV.

4.2.2.5.- Gráficas de posición, rapidez y aceleración en función del tiempo.

4.2.2.6.- Ejercicios y problemas de aplicación

4.3.- Caída libre y Tiro vertical

4.3.1.- Variación del MRUV sobre el eje Y.

- 4.3.2.- Gravedad
- 4.3.3.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.4.- Movimiento en dos dimensiones.
 - 4.3.4.1.- Independencia de movimientos en cada eje.
 - 4.3.4.2.- Movimiento Relativo
 - 4.3.4.3.- Velocidad Relativa
 - 4.3.4.4.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.5.- Movimientos Parabólicos
 - 4.3.5.1.- Movimiento Semi – Parabólico
 - 4.3.5.2.- Movimiento de proyectiles
 - 4.3.5.3.- Ejercicios y problemas de aplicación
- 4.3.6.- Movimientos Circulares
 - 4.3.6.1.- Movimiento Circular Uniforme
 - 4.3.6.1.1.- Características
 - 4.3.6.1.2.- Ejercicios y problemas de aplicación
 - 4.3.6.2.- Movimiento Circular Uniformemente Variado.
 - 4.3.6.2.1.- Velocidad Lineal
 - 4.3.6.2.2.- Velocidad Angular
 - 4.3.6.2.3.- Aceleración Centrípeta
 - 4.3.6.2.4.- Aceleración Centrífuga
 - 4.3.6.2.5.- Aceleración Tangencial
 - 4.3.6.2.6.- Aceleración Angular
 - 4.3.6.2.7.- Ejercicios y problemas de aplicación

OBJETIVOS

- ⇒ Clasificar los movimientos por su trayectoria.
- ⇒ Distinguir cuando un movimiento es uniforme y cuando es variado.
- ⇒ Explicar las leyes de la caída de los cuerpos.
- ⇒ Elaborar, analizar y evaluar explicaciones científicas.

EVALUACIÓN INICIAL

Se realizan preguntas como:

- ¿Qué entiende por movimiento?, ¿A qué llamamos desplazamiento?, ¿Conoce la diferencia entre velocidad y rapidez?, ¿Ha oído hablar de los movimientos de los cuerpos?, ¿Cuáles movimientos conoce?, ¿Qué entiende por aceleración?, ¿Qué es para usted la gravedad?, ¿Qué entiende por caída libre?

DESARROLLO

4.1.- Movimiento en una dimensión

El movimiento en una dimensión es aquel que solo se produce sobre uno de los ejes de coordenadas ya sea el eje X o el eje Y. A estos movimientos se los conoce como movimientos rectilíneos sobre los ejes.

4.1.1.- Movimiento

Castañeda Heriberto, Hola Física 10, 2001; *“En mecánica, el movimiento es un fenómeno físico que se define como todo cambio de posición en el espacio que experimentan los cuerpos de un sistema con respecto a ellos mismos o a otro cuerpo que se toma como referencia. Todo cuerpo en movimiento describe una trayectoria”*.

Es importante que los estudiantes conozcan el concepto de movimiento, esto les permitirá asimilar más rápido las características propias de cada movimiento a estudiar.

4.1.2.- Trayectoria

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “En cinemática, la trayectoria es el lugar geométrico de las posiciones sucesivas por las que pasa un cuerpo en su movimiento. La trayectoria depende del sistema de referencia en el que se describa el movimiento; es decir el punto de vista del observador.”

Es importante que conozcan los tipos de trayectoria pues, la trayectoria determina el tipo de movimiento producido por un cuerpo al cambiar de posición.

4.1.1.- Distancia

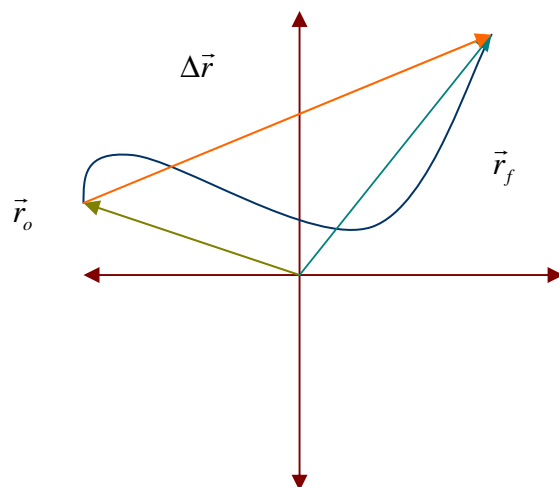
La distancia es una magnitud escalar que representa el espacio comprendido entre dos puntos, no importa desde donde se toma este valor, es una longitud, y la unidad en el Sistema Internacional es el metro. Se la nota con la letra d.

4.1.2.- Desplazamiento

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; “El desplazamiento de un objeto se define como un cambio de posición y es dado por: $\Delta x = x_f - x_o$, donde la posición inicial del objeto es x_o y la posición final es x_f .”

El desplazamiento es una magnitud vectorial, representa el espacio recorrido entre dos puntos, es decir es importante la dirección y el sentido desde donde se toma el desplazamiento. Se la nota Δr . Su fórmula es:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_o$$



Donde:

Δr Es el desplazamiento

\vec{r}_o Posición inicial

\vec{r}_f Posición final.

4.1.3.- Diferencia entre distancia y desplazamiento

Con los conceptos adquiridos los estudiantes pueden llegar a determinar las diferencias entre distancia y desplazamiento, la distancia es una magnitud escalar, y el desplazamiento es una magnitud vectorial en la que es imprescindible la dirección y el sentido en el que se toma el desplazamiento.

4.1.4.- Rapidez

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; *“La rapidez de un objeto en un intervalo de tiempo determinado es la distancia recorrida dividida entre el tiempo transcurrido”*.

La rapidez es una magnitud escalar que relaciona la distancia dividida para el tiempo, su unidad en el Sistema Internacional es el metro sobre segundo. Se nota con la letra v . Su fórmula es:

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

v es la rapidez

d es la distancia

t es el tiempo

4.1.5.- Velocidad

Villegas Mauricio, Galaxia Física 10, 2006; *“La velocidad es el desplazamiento que sufre un cuerpo en la unidad de tiempo.”*

La velocidad es una magnitud vectorial que relaciona el desplazamiento que ha sufrido un cuerpo dividido para el tiempo que se ha demorado en realizar ese desplazamiento. Se nota con \bar{v} . Su fórmula es:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{t}$$

Donde:

\bar{v} es la velocidad

Δx es el desplazamiento

t es el tiempo

4.1.6.- Diferencia entre rapidez y velocidad

educaplus.org/movi/2_5velocidad. 2009; *“Rapidez y velocidad son dos magnitudes cinemáticas que suelen confundirse con frecuencia. Recuerda que la distancia recorrida y el desplazamiento efectuado por un móvil son*

dos magnitudes diferentes. Precisamente por eso, cuando las relacionamos con el tiempo, también obtenemos dos magnitudes diferentes. La rapidez es una magnitud escalar que relaciona la distancia recorrida con el tiempo. La velocidad es una magnitud vectorial que relaciona el cambio de posición (o desplazamiento) con el tiempo”.

Al igual que en la distancia y el desplazamiento, la rapidez y la velocidad son magnitudes que tienen las mismas unidades pero resultan de conceptos físicos diferentes, la rapidez es una magnitud escalar y la velocidad es una magnitud vectorial que necesariamente necesita dirección y sentido.

4.1.7.- Clases de velocidad

Existen varias clases de velocidad, dentro del estudio de la Cinemática, los más importantes son velocidad media y velocidad instantánea.

4.1.7.1.- Velocidad media

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006;” *Es el cociente entre el desplazamiento realizado por la partícula y el intervalo de tiempo empleado en realizar dicho desplazamiento”.*

Este concepto es muy importante pues define a la velocidad media como todo el desplazamiento realizado en el tiempo que el cuerpo ha cambiado de posición. Su fórmula es:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{t}$$

Donde:

\bar{v} es la velocidad

Δx es el desplazamiento total

t es el tiempo total

4.1.7.2.- Velocidad instantánea

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “Permite conocer la velocidad de un móvil que se desplaza sobre una trayectoria, cuando el lapso de tiempo es infinitamente pequeño, siendo entonces el espacio recorrido también muy pequeño, representando un punto de la trayectoria.”

En vista de que el concepto de velocidad instantánea utilizado por Manuel Ortega utiliza límites y derivadas se puede resumir el concepto de una manera más simple indicando a los estudiantes que “La velocidad instantánea es el desplazamiento sufrido por un cuerpo en un intervalo de tiempo infinitamente pequeño, es decir que se acerca al cero pero que no lo es” y se utilizaría la siguiente fórmula:

$$\bar{v}_t = \frac{\Delta x}{t}$$

Donde:

$$\bar{v}_t$$

es la velocidad instantánea.

Δx es el desplazamiento

t es el tiempo infinitamente pequeño

4.2.- Movimiento Rectilíneo

Tipler, Paul A. (2000). *Física para la ciencia y la tecnología*; “En el **movimiento rectilíneo**, la trayectoria que describe el móvil es una línea recta. Algunos tipos notables de movimiento rectilíneo son:

- *Movimiento rectilíneo uniforme: cuando la velocidad es constante.*
- *Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado: cuando la aceleración es constante.”*

Se define al movimiento rectilíneo como el movimiento en un solo eje sea X o Y cuya trayectoria es una línea recta. Se divide en movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado, tiene una variación en el eje Y que se denomina caída libre o tiro vertical.

4.2.1.- Clasificación del Movimiento Rectilíneo

A los movimientos rectilíneos se los clasifica por mantener o no su velocidad así tenemos:

- Movimiento Rectilíneo Uniforme
- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

4.2.1.1.- Movimiento Rectilíneo Uniforme

Antonio Máximo, Beatriz Alvarenga (2004). *Física General*; “*Un movimiento es rectilíneo cuando el móvil describe una trayectoria recta, y es uniforme cuando su velocidad es constante en el tiempo, dado que su aceleración es nula. Nos referimos a él mediante el acrónimo MRU.*”

Se denomina movimiento rectilíneo uniforme al movimiento en trayectoria rectilínea con velocidad constante en módulo, dirección y sentido.

4.2.1.1.1.- Características

Antonio Máximo, Beatriz Alvarenga (2004). *Física General*; “*La distancia recorrida se calcula multiplicando la magnitud de la velocidad (celeridad o rapidez) por el tiempo transcurrido. Esta relación también es aplicable si la trayectoria no es rectilínea, con tal que la celeridad o módulo de la velocidad sea constante. La celeridad puede ser nula (reposo), positiva o negativa. Por lo tanto el movimiento puede considerarse en dos sentidos; una celeridad negativa representa un movimiento en dirección contraria al sentido que convencionalmente hayamos adoptado como positivo.*”

Se pueden resumir las características en:

- Trayectoria rectilínea
- Velocidad constante
- Recorre espacios iguales en tiempos iguales
- Las fórmulas de este movimiento son:

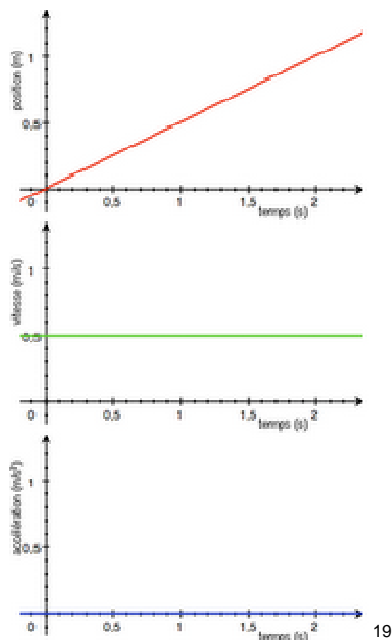
$$d = v * t$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{d}{v}$$

4.2.1.1.2.- Gráficas de distancia y velocidad en función del tiempo.

- Si se grafica la distancia en función del tiempo se obtiene una gráfica de función lineal.
- Si se grafica la velocidad en función del tiempo se obtiene una gráfica de función constante.



19

¹⁹ <http://libartnat.blogspot.com/2010/08/graficos-mru.html>

4.2.1.1.3.- Ejercicios y problemas de aplicación.

Se plantean problemas de aplicación de MRU, con un objeto o más que tengan MRU. Se plantean problemas complejos con dos puntos de referencia, de la Física de Mauricio Villegas, Galaxia 10, editorial Voluntad, 2002, páginas 144 a la 146.

4.2.2.- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado

Antonio Máximo, Beatriz Alvarenga (2004). *Física General;* "El movimiento rectilíneo uniformemente variado es aquel que experimenta aumentos o disminuciones de la velocidad y además la trayectoria es una línea recta Por tanto, unas veces se mueve más rápidamente y posiblemente otras veces va más despacio. En este caso se llama velocidad media"

Es el movimiento que tiene un cuerpo en trayectoria rectilínea con velocidad variable en magnitud, pero no en dirección y sentido, la velocidad puede aumentar o disminuir dependiendo del objeto que se mueve.

4.2.2.1.- Aceleración

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; "La velocidad cambiante de un objeto con el tiempo se la conoce como aceleración".

La aceleración se define como la variación de velocidad que sufre un cuerpo en un intervalo de tiempo dado. Se mide en metro sobre segundo al cuadrado para el Sistema Internacional de unidades. Se nota a

4.2.2.2.- Aceleración media

Tipler, Paul A. (2000). *Física para la ciencia y la tecnología*; “Definimos la **aceleración media** de la partícula, en el intervalo de tiempo Δt , como el cociente:

$$\langle \mathbf{a} \rangle = \bar{\mathbf{a}} = \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta t}$$

que es un vector paralelo a $\Delta \mathbf{v}$ y dependerá de la duración del intervalo de tiempo Δt considerado”.

Se denomina aceleración media o promedio a la relación entre la velocidad que tiene un cuerpo en un intervalo de tiempo dado. Es el promedio de la velocidad en la unidad de tiempo.

Su fórmula es:

$$\bar{a}_m = \frac{\bar{V}}{t}$$

4.2.2.3.- Aceleración instantánea

Tipler, Paul A. (2000). *Física para la ciencia y la tecnología*; “La **aceleración instantánea** la definiremos como el límite a que tiende el cociente incremental $\Delta \mathbf{v} / \Delta t$ cuando $\Delta t \rightarrow 0$; esto es, como la derivada del vector velocidad con respecto al tiempo”

Utilizando un lenguaje más sencillo podemos decir que se define a la aceleración instantánea como la velocidad que tiene un cuerpo en un

punto de la trayectoria donde el intervalo de tiempo tiende a ser cero pero no lo es.

Su fórmula es:

$$a_i = \frac{v_i}{t}$$

4.2.2.4.- Características del MRUV

Resnick, Robert & Halliday, David (2004). *Física 4ª*, “En mecánica clásica el movimiento uniformemente acelerado (MRUA) presenta tres características fundamentales:

1. La aceleración y la fuerza resultante sobre la partícula son constantes.
2. La velocidad varía linealmente respecto del tiempo.
3. La posición varía según una relación cuadrática respecto del tiempo”.

Resumiendo de una manera más sencilla al movimiento uniformemente variado se pueden determinar las siguientes características:

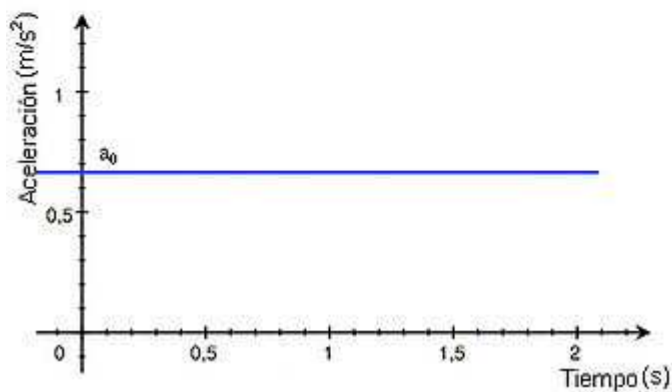
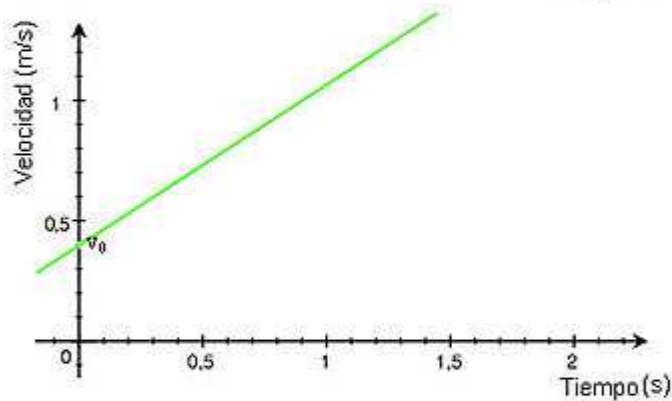
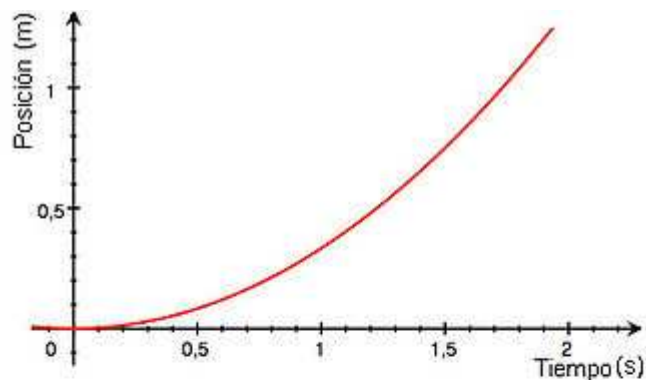
- Trayectoria rectilínea.
- No recorre espacios iguales en tiempos iguales
- Existe una variación de velocidad en el tiempo
- Hay aceleración que puede ser positiva o negativa.
- Las fórmulas que se utilizan sin usar derivadas son:

$$a = \frac{v_f - v_o}{t} \quad d = \frac{v_f + v_o}{2} * t \quad d = v_o * t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v_f^2 = v_o^2 + 2 * g * h$$

4.2.2.5.- Gráficas de distancia, velocidad y aceleración en función del tiempo

- Si se grafica la distancia en función de tiempo obtenemos una curva llamada parábola.
- Si se grafica la velocidad en función del tiempo se obtiene una función lineal que puede o no pasar por el origen.
- Si se grafica la aceleración en función del tiempo se obtiene una gráfica de función constante.



20

²⁰ <http://libartnat.blogspot.com/2010/08/graficos-mru.html>

4.2.2.6.- Ejercicios y problemas de aplicación

Se plantean problemas de aplicación de MRUV, con un objeto o más que tengan MRUV. Se plantean problemas complejos con dos puntos de referencia. de la Física de Mauricio Villegas, Galaxia 10, editorial Voluntad, 2002, páginas 151 a la 153.

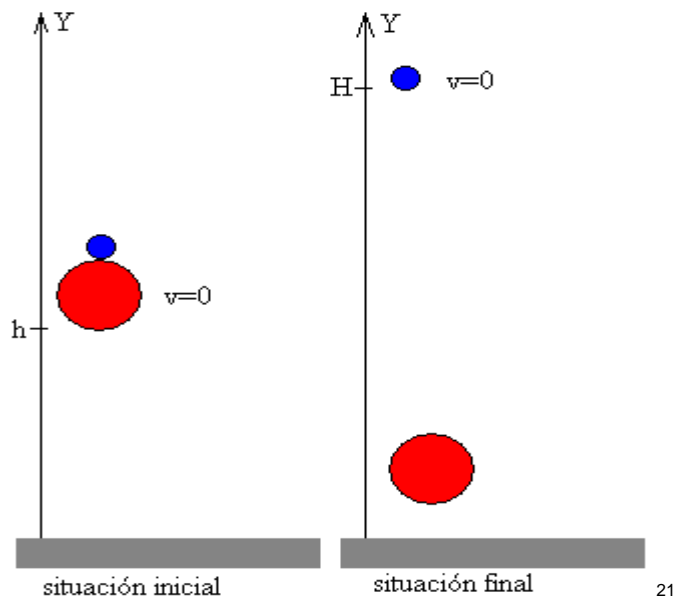
4.3.- Caída libre y Tiro vertical

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; *“Es un caso particular del MRUV y es el movimiento vertical de un cuerpo dirigido hacia el centro de la Tierra, cuya aceleración generada por la atracción de la Tierra permanece constante”*.

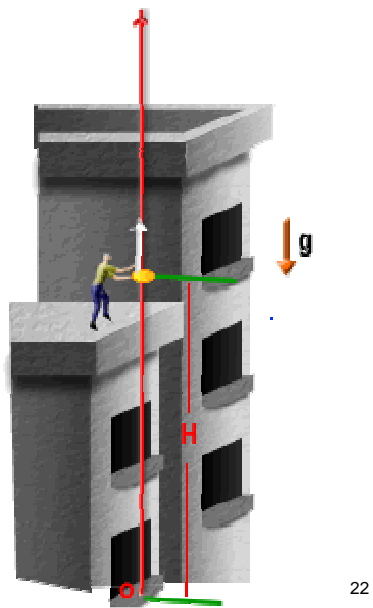
Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; *“Un lanzamiento vertical es ascendente cuando no parte del reposo y el desplazamiento y velocidad tienen la misma dirección y sentido contrario a la aceleración de la gravedad.”*

Es importante que los estudiantes tengan claro esta variación del MRUV, se considera la caída libre como un movimiento positivo pues, la aceleración hace que la velocidad aumente sobre la superficie de la Tierra en cambio, se considera negativo al tiro vertical pues la aceleración de la gravedad hace que la velocidad disminuya hasta hacerse cero.

Gráfica de Caída libre



Gráfica de Tiro Vertical



²¹ <http://laboratoriodefisicarw.blogspot.com/>
²²

<http://www.unalmed.edu.co/~daristiz/preuniversitario/unidades/cinematica/rectilineo/concepto/index2.htm>

4.3.1.- Variación del MRUV sobre el eje Y

Tipler, Paul A. (2000). *Física para la ciencia y la tecnología*; “El movimiento del cuerpo en caída libre es vertical con velocidad creciente (aproximadamente movimiento uniformemente acelerado con aceleración ***g***) (aproximadamente porque la aceleración aumenta cuando el objeto disminuye en altura, en la mayoría de los casos la variación es despreciable).”

Se considera una variación del MRUV porque cumple con todas las características de este movimiento y se produce sobre el eje Y, además su aceleración se considera de un valor constante de $9,8 \text{ m/s}^2$. Por lo tanto las fórmulas que se utilizan son las mismas que para un movimiento rectilíneo uniformemente variado donde se cambia la d por h , y la a por g .

4.3.2.- Gravedad

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; “Se denomina *gravedad* a la aceleración con la que los cuerpos caen sobre la superficie terrestre”.

La gravedad es una aceleración constante que provoca que los cuerpos caigan sobre la superficie de la Tierra, tiene un valor constante de 9.8 m/s^2 se considera positiva cuando el cuerpo cae y negativa cuando el cuerpo sube, de acuerdo con el sistema de referencia. Se nota g .

4.3.3.- Ejercicios y problemas de aplicación

Se plantean problemas de aplicación de caída libre y tiro vertical, con un objeto o más que tengan estos movimientos. Se plantean problemas complejos con dos puntos de referencia., de la Física de Mauricio Villegas, Galaxia 10, editorial Voluntad, 2002, páginas 156 a la 157.

4.3.4.- Movimiento en dos dimensiones

Es el movimiento que produce un cuerpo tanto para el eje X como para el eje Y. En estos casos podemos obtener: movimientos relativos sobre los dos ejes o movimientos parabólicos.

4.3.4.1.- Independencia de movimientos en cada eje

En cada eje se puede producir un movimiento diferente, es decir todo lo que ocurre en el eje X no es afectado por lo que ocurre en el eje Y, aunque tiene una magnitud que los relaciona que en este caso es el tiempo. La independencia de movimientos en cada eje permite que se apliquen las diferentes fórmulas de acuerdo a cada movimiento sin que esto altere o modifique al movimiento en el otro eje.

4.3.4.2.- Movimiento Relativo

Resnick, Robert & Halliday, David (2004). *Física 4ª*; “En este caso, el **movimiento relativo** hace referencia al que presenta una partícula con respecto a un sistema de referencia (xyz), llamado **referencial relativo** o **móvil** por estar en movimiento con respecto a otro sistema de referencia (XYZ) considerado como **referencial absoluto** o **fijo**.”

Se considera al movimiento relativo al movimiento que tiene un cuerpo con respecto a otro que puede o no estar en movimiento. Es decir para este movimiento debemos obtener un punto referencial que nos permita ir tomando las magnitudes que se presenten en cada eje de coordenadas.

4.3.4.3.- Velocidad Relativa

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “La **velocidad relativa** entre dos cuerpos es el valor de la velocidad de un cuerpo

medida por el otro. Denotaremos al valor la velocidad relativa de un observador B respecto a otro observador A como V_{BA} .”

Se denomina velocidad relativa a la velocidad que tiene un cuerpo con respecto a otro que puede estar en reposo o en movimiento, y además cada uno se encuentra moviéndose en un eje diferente. Para resolver este tipo de ejercicios se aplica el Teorema de Pitágoras.

4.3.4.4.- Ejercicios y problemas de aplicación

Se plantean problemas de aplicación de movimiento relativo con un objeto en movimiento y otro en reposo, o los dos en movimiento sobre ejes distintos. Se plantean problemas complejos con dos puntos de referencia, de la Física de Mauricio Villegas, Galaxia 10, editorial Voluntad, 2002, páginas 167a la 169.

4.3.5.- Movimientos Parabólicos

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “Se denomina **movimiento parabólico** al realizado por un objeto cuya trayectoria describe una parábola. Se corresponde con la trayectoria ideal de un proyectil que se mueve en un medio que no ofrece resistencia al avance y que está sujeto a un campo gravitatorio uniforme”

Se denominan movimientos parabólicos a aquellos cuya trayectoria es una curva llamada parábola, a estos movimientos se los divide en: movimiento semi parabólico y parabólico propiamente dicho.

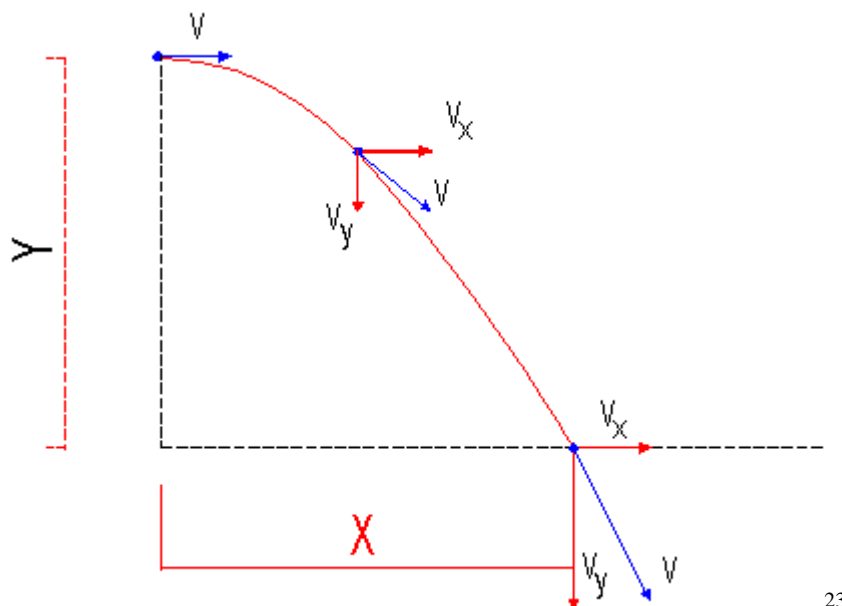
4.3.5.1.- Movimiento Semi – Parabólico

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “El movimiento de parábola o semiparabólico (lanzamiento horizontal) se puede considerar

como la composición de un avance horizontal rectilíneo uniforme y la caída libre”.

Es el movimiento de un cuerpo que produce una trayectoria semiparabólica, está compuesto de dos movimientos: MRU sobre el eje horizontal y caída libre sobre el eje vertical. Por la independencia de movimientos las ecuaciones no se alteran para ningún eje, y solo se relacionan con el tiempo pues, es el mismo para los dos ejes. Las fórmulas que se utilizan son las mismas que para un movimiento rectilíneo uniforme en el eje X y de Caída libre en el eje Y con las siguientes variantes:

- La distancia d se reemplaza por el alcance máximo SM
- La velocidad en el eje x es constante
- El tiempo de vuelo es el tiempo de caída.



23

²³ <http://movimientoparabolicocarro.blogspot.com/2009/10/movimiento-parabolico-la-composicion-de.html>

4.3.5.2.- Movimiento de proyectiles

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “El movimiento parabólico completo se puede considerar como la composición de un avance horizontal rectilíneo uniforme y un lanzamiento vertical hacia arriba, que es un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado hacia abajo (MRUA) por la acción de la gravedad.

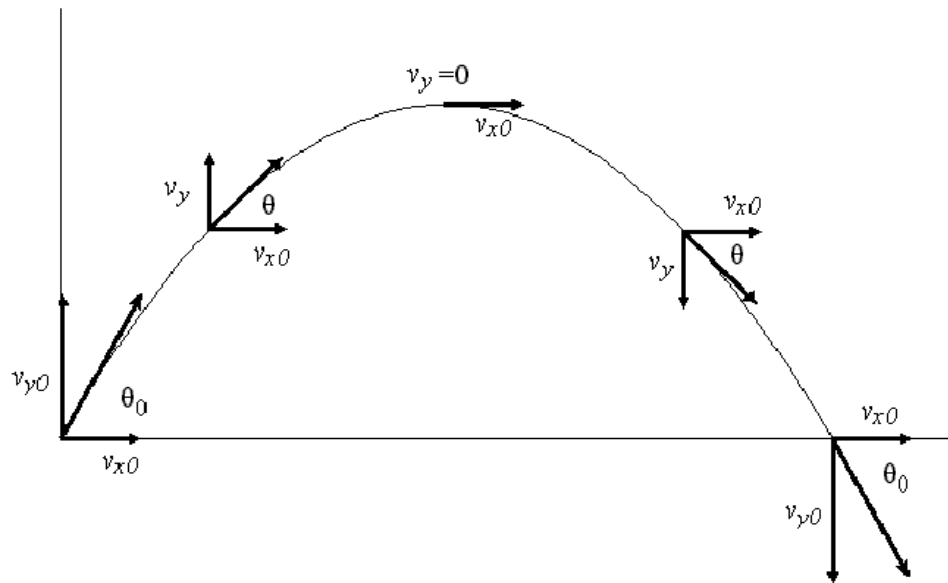
En condiciones ideales de resistencia al avance nulo y campo gravitatorio uniforme, lo anterior implica que:

- 1. Un cuerpo que se deja caer libremente y otro que es lanzado horizontalmente desde la misma altura tardan lo mismo en llegar al suelo.*
- 2. La independencia de la masa en la caída libre y el lanzamiento vertical es igual de válida en los movimientos parabólicos.*
- 3. Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba y otro parabólicamente completo que alcance la misma altura tarda lo mismo en caer.”*

El movimiento parabólico propiamente dicho es aquel movimiento donde la trayectoria es una parábola completa, se produce porque el cuerpo es lanzado hacia arriba con un ángulo de inclinación, el tiempo de vuelo se compone del tiempo de subida más el tiempo de bajada, se comprueba además que el tiempo que se demora el cuerpo en subir es igual al tiempo que se demora en bajar, que el ángulo de elevación es el mismo ángulo con el que llega al suelo el cuerpo.

Las fórmulas que se utilizan en este movimiento se mantienen MRU para el eje X y Tiro Vertical y Caída libre para el eje Y.

Y



24

4.3.5.3.- Ejercicios y problemas de aplicación

Se plantean problemas de aplicación de movimiento semi parabólico y parabólico con un objeto. Se plantean problemas complejos con los dos tipos de movimientos, de la Física de Mauricio Villegas, Galaxia 10, editorial Voluntad, 2002, páginas 173a la 179.

4.3.6.- Movimientos Circulares

Ortega, Manuel R. (1989-2006). *Lecciones de Física*; “En cinemática, el **movimiento circular** es el que se basa en un eje de giro y radio constante, por lo cual la trayectoria es una circunferencia.”

Se denomina movimiento circular de una partícula, al movimiento que se produce alrededor de un eje fijo y que se produce siempre a una misma distancia del eje. A este movimiento se lo puede clasificar en: Movimiento Circular Uniforme y Movimiento Circular Uniformemente Variado.

²⁴ <http://tirooblicuo1.blogspot.com/>

4.3.6.1.- Movimiento Circular Uniforme

Resnick, Robert & Halliday, David (2004). *Física 4ª*, “En física, el **movimiento circular uniforme** describe el movimiento de un cuerpo atravesando, con rapidez constante, una trayectoria circular.

Aunque la rapidez del objeto es constante, su velocidad no lo es: La velocidad, una magnitud vectorial, tangente a la trayectoria, en cada instante cambia de dirección. Esta circunstancia implica la existencia de una aceleración que, si bien en este caso no varía al módulo de la velocidad, sí varía su dirección”

El movimiento circular uniforme es el movimiento que tiene un cuerpo en trayectoria circular con rapidez constante pero con variación de dirección y sentido de la velocidad.

4.3.6.1.1.- Características

Resnick, Robert & Halliday, David (2004). *Física 4ª*, “Se caracteriza por tener una velocidad angular constante por lo que la aceleración angular es nula. La velocidad lineal de la partícula no varía en módulo, pero sí en dirección. La aceleración tangencial es nula; pero existe aceleración centrípeta (la aceleración normal), que es causante del cambio de dirección.

Matemáticamente, la velocidad angular se expresa como:

$$\omega = \omega_0 = \text{const.}$$

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

Donde ω es la velocidad angular (constante), $\Delta\varphi$ es la variación del ángulo barrido por la partícula y Δt es la variación del tiempo.

El ángulo recorrido en un intervalo de tiempo es:

$$\varphi = \varphi_0 + \omega t$$

El movimiento circular uniforme se lo analiza de una manera más sencilla desde dos puntos de vista: desde la parte lineal y desde la parte angular.

Desde la parte lineal se caracteriza por:

- La velocidad que lleva el cuerpo es tangente a la curva, es constante en módulo pero no en dirección y sentido.
- El tiempo que un cuerpo se demora en dar una vuelta completa se denomina periodo.
- El número de vueltas que un cuerpo da en un tiempo determinado se denomina frecuencia.
- El espacio recorrido en una vuelta completa equivale al perímetro de la circunferencia y se calcula mediante la fórmula :

$$d = 2 * \pi * r$$

Desde la parte angular se caracteriza por:

- La velocidad angular que lleva el cuerpo mientras gira provoca ir barriendo ángulos o formando ángulos, esta es constante en modulo, dirección y sentido. Se la simboliza con ω .
- El tiempo sigue siendo el período el mismo que para la parte lineal.
- El ángulo recorrido máximo en una vuelta completa es de 360° o su equivalente en radianes y se lo nombra con la letra θ su fórmula es:

$$\theta = 2 * \pi * rad.$$

4.3.6.1.2.- Ejercicios y problemas de aplicación

Se plantean problemas de aplicación de movimiento circular uniforme. Se plantean problemas complejos con este movimiento desde el enfoque lineal y el enfoque angular, de la Física de Mauricio Villegas, Galaxia 10, editorial Voluntad, 2002, páginas 183 a la 187.

4.3.6.2.- Movimiento Circular Uniformemente Variado

Resnick, Robert & Halliday, David (2004). *Física 4ª*; *“En este movimiento, la velocidad angular varía linealmente respecto del tiempo, por estar sometido el móvil a una aceleración angular constante. Las ecuaciones de movimiento son análogas a las del rectilíneo uniformemente acelerado, pero usando ángulos en vez de distancias:*

$$\alpha = \alpha_0 = \text{const.}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

Siendo α la aceleración angular constante.”

Es el movimiento que tiene un cuerpo con velocidad variable en módulo, dirección y sentido para la parte lineal y en módulo para la parte angular. Como existe una variación de velocidad el tiempo ya no se denomina período, y por lo tanto hay lo que se conoce como aceleración tangencial o lineal que es la que hace aumentar o disminuir la velocidad lineal, una aceleración angular que provoca que la velocidad angular aumente o disminuya de acuerdo al caso, y además una aceleración que hace que el

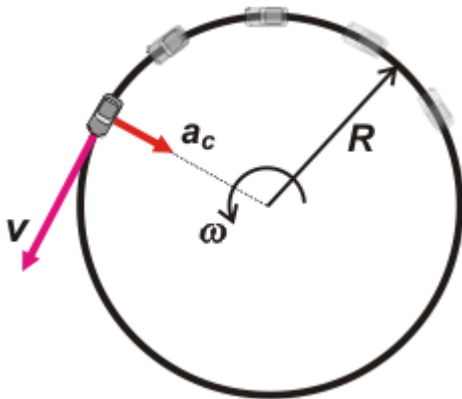
cuerpo permanezca girando en trayectoria circular llamada aceleración centrípeta.

4.3.6.2.1.- Velocidad Lineal

Resnick, Robert & Halliday, David (2004). *Física 4ª*; “*Velocidad tangencial de la partícula es la velocidad real del objeto que efectúa el movimiento circular, puede calcularse a partir de la velocidad angular. Si v_t es la velocidad tangencial, a lo largo de la circunferencia de radio R , se tiene que:*

$$v_t = R\omega.$$

Es la velocidad que tiene un cuerpo y es tangente a la curva, para un movimiento circular variado, esta es variable en módulo, dirección y sentido.



25

4.3.6.2.2.- Velocidad Angular

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; “*La velocidad angular promedio ω de un cuerpo rígido en rotación, durante el intervalo de tiempo Δt , es el desplazamiento angular $\Delta\theta$ dividido por Δt ”.*

²⁵ <https://sites.google.com/a/ps.edu.pe/quintoctaps/4-cinematica/movimiento-circular>

Se denomina velocidad angular de un cuerpo a la relación entre el ángulo barrido en el tiempo transcurrido, su unidad es radianes sobre segundo. Se nota con ω y su fórmula es:

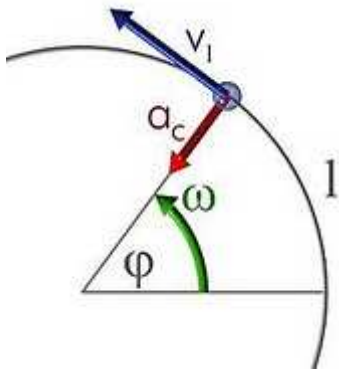
$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

4.3.6.2.3.- Aceleración Centrípeta

Hamper Chris – Ord Keith, Physics, 2007; *“Es la aceleración que mantiene al cuerpo girando en trayectoria circular y trata de llevarlo hacia el centro de la trayectoria, provocando un cambio en la velocidad tangencial del cuerpo.”*

Se denomina aceleración centrípeta a la aceleración que hace que un cuerpo se mantenga girando alrededor de un eje fijo, provoca un cambio en la velocidad tangencial del cuerpo y trata de llevarlo al centro de la trayectoria circular, existe una aceleración contraria denominada aceleración centrífuga que trata que el cuerpo salga de la trayectoria circular. Estas dos aceleraciones cuando se encuentran en equilibrio se contrarrestan la una a la otra permitiendo que el cuerpo se mantenga girando en trayectoria circular, ya sea con un movimiento uniforme o variado. Se nota a_c . Su fórmula es:

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$



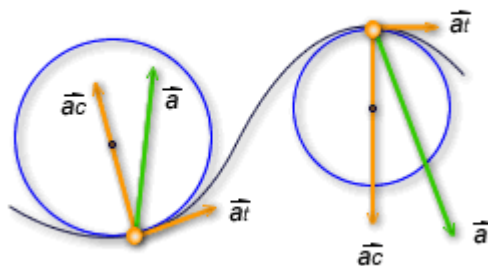
26

4.3.6.2.4.- Aceleración Tangencial

Serway / Vuille, Fundamentos de Física, 2009; "la *aceleración tangencial* de un punto sobre un objeto en rotación es igual a la distancia de ese punto al eje de rotación multiplicada por la *aceleración angular*".

Es la aceleración que provoca que un cuerpo varíe la velocidad tangencial el módulo, dirección y sentido de un cuerpo que gira en trayectoria circular. Se mide en metros sobre segundo al cuadrado y resulta de la fórmula:

$$a_t = \frac{v_f - v_o}{t}$$



27

²⁶ <http://fiscarlaquim.blogspot.com/2009/12/un-problema-sobre-movimiento-circular.html>

²⁷ <http://fq1renedo.blogspot.com/2009/03/aceleracion-tangencial-y-normal.html>

4.3.6.2.5.- Aceleración Angular

Zambrano Orejuela, Física 1 vectorial básica, 2006; *“Cuando la velocidad angular de una partícula cambia uniformemente con el tiempo, se genera la aceleración angular, que es el cociente entre la variación de la velocidad angular que experimenta una partícula y el intervalo de tiempo en que se produjo.”*

La aceleración angular es la aceleración que provoca un cambio de velocidad angular, es positiva si la velocidad aumenta o negativa si la velocidad disminuye, se mide en radianes por segundo al cuadrado. Su fórmula es:

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_o}{t}$$

4.3.6.2.7.- Ejercicios y problemas de aplicación

Se plantean problemas de aplicación de movimiento circular uniformemente variado, aplicación de aceleración centrípeta y centrífuga, cálculo de aceleración tangencial y angular. Se plantean problemas complejos con este movimiento desde el enfoque lineal y el enfoque angular, de la Física de Giancoli, Física, editorial Pearson Prentice Hall, sexta edición, 2006, página 131.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

ACTIVIDADES COGNITIVAS

INDIVIDUALES

1. Resolver las preguntas conceptuales y problemas de las páginas 48 y 49, de la 1 a la 5; del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1, capítulo 2 Movimiento en una dimensión, octava edición; en el cuaderno.
2. Resolver los problemas de la página 49, del 6 al 19; del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1, capítulo 2 Movimiento en una dimensión, octava edición; en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
3. Resolver los problemas de las páginas 50, 51 y 52, Sección 2.3, 2.4 y 2.6; del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1, capítulo 2 Movimiento en una dimensión, octava edición; en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
4. Resolver los problemas de las páginas 77, 78 y 79, sección 3.4; 3.5; del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1, capítulo 3 Vectores y movimiento en dos dimensiones, octava edición; en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
5. Resolver los problemas de la página 220 y 221, secciones 7.1, 7.2; 7.3 y 7.4 del libro de Serway / Vuille, Fundamentos de Física volumen 1, capítulo 3 Vectores y movimiento en dos dimensiones, octava edición; en el cuaderno y en el pizarrón con participación de los estudiantes.
6. Repaso de conceptos básicos: se sugiere realizar un cuadro sinóptico de los contenidos de la unidad.

7. Indique una actividad de la vida diaria donde se utilice los contenidos de esta unidad.

ACTIVIDADES PROCEDIMENTALES

EN GRUPO

1. Realizar una práctica de laboratorio donde se mantenga constante la velocidad de un cuerpo que se mueve en línea recta
2. Realizar una práctica de laboratorio donde exista variación de velocidad de un cuerpo que se mueve en línea recta.
3. Realizar una práctica de laboratorio sobre la Caída de los cuerpos.
4. Realizar una práctica de laboratorio de diseño individual de un movimiento parabólico.
5. Realizar una práctica de laboratorio de un movimiento circular variado.

ACTIVIDADES ACTITUDINALES

1. Explique la importancia de los movimientos en la vida diaria
2. Qué responsabilidad tiene usted en el trabajo experimental sobre los movimientos.
3. En los deportes se pueden aplicar los conceptos adquiridos en esta unidad.

ACTIVIDADES FINALES

1. Como un trabajo de retroalimentación los estudiantes crearán sus propios problemas que resolverán sus compañeros en clase.

2. Aplicación de una prueba final que recopile lo más importante de cada una de las unidades planteadas en el presente manual.

AUTO EVALUACIÓN

Elegir la respuesta que corresponda al concepto planteado.

1.- Movimiento es:

- a) Es el cambio de posición de un cuerpo con respecto a un eje fijo.
- b) Es el cambio de posición de un cuerpo con respecto a un eje móvil.
- c) Es el cambio de velocidad.
- d) ninguna de las anteriores

2.- distancia es:

- a) Es el espacio recorrido entre dos puntos.
- b) Es el espacio comprendido entre dos puntos.
- c) Es el espacio dividido para el tiempo
- d) todos los anteriores.

3.- Velocidad:

- a) Es una magnitud escalar.
- b) Es una magnitud fundamental
- c) Es una magnitud vectorial.
- d) Ninguna de las anteriores.

4.- Aceleración:

- a) Variación de velocidad en el tiempo.
- b) Variación de distancia en el tiempo.
- c) Variación de desplazamiento en el tiempo.
- d) Todas las anteriores.

5.- M.R.U.:

- a) Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- b) Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado.
- c) Movimiento Rectilíneo Único.
- d) Movimiento Realmente Uniforme.

6.- Caída libre es una variación de:

- a) M.R.U.
- b) M.C.U.
- c) M.C.U.V.
- d) M.R.U.V.

7.- En el punto más alto de la trayectoria la velocidad es:

- a) máximo.
- b) 0.
- c) 1
- d) No tiene velocidad

8.- El tiempo de subida en un movimiento parabólico es igual al:

- a) Tiempo de vuelo.
- b) Tiempo total.
- c) Tiempo de bajada.
- d) Todos los anteriores.

9.- El movimiento circular uniforme tiene:

- a) Dos aceleraciones.
- b) Una aceleración.
- c) Cuatro aceleraciones
- d) No tiene aceleración.

10.- En el Movimiento circular uniformemente variado tenemos variación de:

- e) Velocidades.
- f) Aceleraciones.
- g) Tiempos
- h) Todas las anteriores.

EXPOSICIÓN

Al final de la unidad se realizara una exposición por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- SERWAY/VUILLE, Fundamentos de Física; Cengage Learning; octava edición, Vol. 1., México D. F. – México, 2009.
- VILLEGAS Mauricio, Galaxia 10, Voluntad, Bogotá – Colombia, 2000.
- ZAMBRANO Orejuela Jorge, Física 1, Génesis, 2006.